ISSN-0033-765X

РАДИО

5/90





РАДИО

№5/1990

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

46÷64

V

На первой странице обложки. Аппаратно-студийный блок подготовки программ Телевизионного технического центра им. 50-летия Октября.

Фото В. Афанасьева





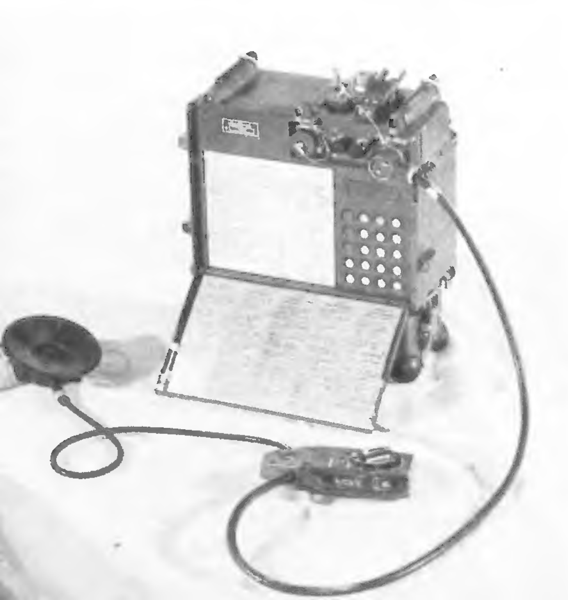


На наших снимках представлены образцы новой техники, подготовленной к серийному выпуску промышленностью Министерства связи СССР.

Вверху — переносная двухкассетиая магнитопа «Маяк РМД-215 стерео» (слева) и переносный радиовещатепьный приемник «Меридиан РП-348», уже освоенный серийным производством. В центре — радиостанция «Транспор1 РВ-1» для установки на подвижных объектах (слева) и автоматический аварийный передатчик сигналов бедствия «КОСПАС-АРБ-ПК» для обнаружения объекта через спутниковые системы связи.

Внизу — УКВ носимая радиостанция «Арбалет-2,5» (слева) и носимая радиостанция «Арбапет-1к».

Фото В. Афанасьева







Время перемен: Министерство связи СССР на путях радикальной перестройки

В нынешнем году в нашей стране 45-й раз отмечается День радио — день работников радио- и электронной промышленности и науки, связи, телевидения и радиовещания. Советский Союз находится ныне на историческом переломном этапе, когда идет обновление всего общества, практики нашей жизни по всем направлениям.

Происходящая радикальная перестройка вскрывает все новые и новые проблемы. Совершенно естественно, что глубокие изменения в экономике и политике не могут обойти стороной такую важную отрасль народного хозяйства, как связь, технические средства которой, как коммуникационной отрасли, непосредственно используются во всех общественных и хозяйственных процессах.

В канун Дня радио редакция журнала «Радио» обратилась к министру связи СССР Эрлену Кириковичу ПЕРВЫШИНУ с просьбой ответить на ряд вопросов, интересующих читателей нашего журнала.

Э. К. Первышин в прошлом неоднократно выступал на страницах журнала «Радио» как министр промышленности средств связи. Летом 1989 г. на заседании Верховного Совета СССР он был утвержден на должность министра связи СССР. При этом состав и структура Министерства связи, в соответствии с постановлением правительства, претерпели радикальные изменения — это теперь во многом совершенно новое министерство, объединившее в себе эксплуатационные предприятия связи, мощную индустрию, производящую аппаратуру и оборудование связи, и науку.

— Эрлен Кирикович, как бы Вы сформулировали главную задачу, стоящую перед объединенной отраслью связи?

Э. К. ПЕРВЫШИН. Для нас с вами не секрет, что на протяжении многих лет состояние и развитие отрасли связи в стране не удовлетворяли многие запросы населения и народного хозяйства.

Страна наша, несмотря на все экономические трудности, которые она переживает сегодня, была и остается одной их мощнейших промышленных держав. Это признается, естественно, во всем мире и не может не сказываться позитивно во всех внешнеполитических акциях советского государства. Но чтобы она стала такой, в свое время потребовалось мобилизация сил и огромных средств на создание тяжелой индустрии, машиностроения, оборонных отраслей, освоение космоса. И, к сожалению, ряд отраслей народного хозяйства, культуры функционировали на принципах остаточного финансирования. Не избежала этого в известной степени и связь. Думаю также, что на состояние связи сказалась и недооценка в свое время в достаточно высоких эшелонах государственного руководства роли средств связи в жизни современного общества, ее существенное влияние на социально-экономическое состояние и развитие страны.

Сегодня наша страна по телефонной плотности занимает лишь 27-е место в мире! Число заявок на установку квартирных телефонов превышает 16 миллионов. Мы не можем предоставить своим абонентам многие виды услуг, которые стали обычными в ряде развитых зарубежных стран. Требуют замены многие устаревшие виды оборудования и аппаратуры, необходимо внедрение в значительно более широких масштабах современных систем связи. Приоритеты здесь за цифровыми системами и интегральными сетями связи. Отстаем мы и по числу программ радиовещания и телевидения, которые могут принимать радиослушатели и телезрители.

Чтобы вывести связь страны на современный уровень, преодолеть накапливавшееся в течение многих лет отставание, нужно проделать работы огромного масштаба, осуществить которые просто немыслимо без сосредоточения усилий научных, промышленных, строительных и эксплуатационных организаций и предприятий связи, без дополнительных и существенных инвестиций в эту отрасль народного хозяйства. Организационно эта идея и была реализована правительством путем изменения состава и структуры Министерства связи СССР, о чем и было кратко сказано в начале нашей беседы.

Практическая реализация такой идеи стала возможна лишь в наше время благодаря новому политическому мышлению, радикальной перестройке как внутри нашей страны, так и на внешнеполитической арене. Мир становится иным, преодолевается недоверие между государствами, начался процесс сокращения вооружений. Снижение расходов на оборону, происходящая конверсия оборонных предприятий позволяют



ныне перераспределить силы и средства, производственные мощности в интересах ускорения развития гражданской связи, информатизации общества.

Важнейшая цель нашей отрасли — удовлетворение потребностей населения и народного хозяйства во всех современных видах связи, естественно, при высоком качестве обслуживания. Это может быть реализовано лишь при условии достижения и количественно, и качественно существенно более высокого уровня развития средств связи. С этой целью разрабатывается национальная программа развития связи страны, в которой отражены все направления нашей деятельности.

— Читатели журнала в своих письмах нередко высказывают беспокойство, что наша страна в области технологии современной связи отстает от уровня развитых стран. Какой Вы видите выход из создавшейся ситуации?

Э. К. ПЕРВЫШИН. Национальная программа связи, о которой я только что упомянул, предусматривает преодоление нашего отставания в новых видах и технологиях связи. Начну опять с телефонизации. В Советском Союзе принята Программа телефонизации, в соответствии с которой в 2000 г. в стране должно быть 100 млн телефонов, т. е. практически каждая семья будет иметь свой телефон (сейчас у нас насчитывается около 40 млн телефонов). Но всеобщая телефонизация страны предполагает не только обеспечение каждой семьи возможностью пользоваться квартирным телефоном, но и развитие таких новых для нашей страны видов деловой связи, как электронная почта, теле- и видеотекс, телефакс, видеотелефон, видеоконференцсвязь и ряд других. Я не буду давать пояснение этим видам связи, так как о них неоднократно рассказывалось на страницах журнала «Радио».

Широкое внедрение новых видов связи невозможно без создания цифровых сетей связи страны, в которых путем перехода на цифровые методы передачи и обработки информации, электронизации оборудования будут интегрированы методы передачи и коммутации различных видов информации, а в дальнейшем на этой базе произойдет интегрирование различных служб связи.

Еще раз хочу подчеркнуть, что без перехода на цифровые методы мы не сумеем предоставить потребителям широкую гамму новых видов связи. Так что именно этот путь является генеральным в решении радикальных задач научно-технического прогресса нашей отрасли. Сказанное о переходе на цифровые методы имеет самое непосредственное отношение также к радиовещанию и телевидению.

Создание цифровых сетей с интеграцией служб — сложная проблема, реализация ее потребует больших капитальных затрат, решения сложных научно-технических вопросов. Проведенный специалистами анализ как зарубежного, так и советского опыта позволяет сделать вывод, что для нашей страны целесообразно начать решать эту проблему путем создания так называемой выделенной цифровой коммутируемой сети (ВЦКС). Такая сеть позволит в относительно короткий срок предоставить на первых порах относительно ограниченному кругу абонентов (порядка 200 тысяч) широкий набор услуг связи.

Мы планируем строить сеть ВЦКС в два этапа: первый этап (1990—1995 гг.) — емкость сети 50—100 тысяч абонентов, которым предоставляется возможность передачи телефонных сообщений, данных и телефакса; второй этап (1995—2000 гг.) — емкость сети 150—200 тысяч абонентов. Цифровой поток будет доводиться непосредственно до абонента, которому предоставляется значительно более широкий набор услуг: телефон, передача данных, телетекс, телефакс, видеотекс, видеоконференцсвязь.

По мере перехода на цифровые методы первичных сетей и телефонных сетей общего пользования будет осуществляться поэтапная интеграция других вторичных сетей и служб электросвязи для широкого круга абонентов общегосударственной сети связи, обеспечивающий обмен всеми видами информации.

Даже из этого сжатого ответа на второй вопрос видно, сколь сложны, объемны, но вместе с тем захватывающе интересны стоящие перед специалистами задачи, связанные с созданием цифровых интегрированных сетей и новых видов связи, аппаратуры и оборудования для

этих сетей. Эти новейшие комплексы базируются на использовании достижений микроэлектроники, вычислительной техники, автоматики, различных разделов физики. Работы здесь для наших специалистов, в том числе и для талантливой молодежи — непочатый край.

В связи со сказанным мне бы хотелось обратиться к молодым читателям журнала — радиолюбителям, ищущим область приложения своих интересов, знаний, творческого потенциала, с призывом связать свой жизненный путь, трудовую деятельность с современной электрической связью — в наших конструкторских бюро и научно-исследовательских институтах, в производственных объединениях и на предприятиях связи каждый из вас найдет интересную, творческую, по своему вкусу работу. Приходите трудиться в нашу отрасль — не пожалеете, у нее огромные, захватывающие перспективы развития.

— Сейчас много пишут и говорят о нашем стратегическом отставании в области информатизации общества. Концепция информатизации страны, разработанная Академией наук СССР и Госкомитетом по вычислительной технике и информатике, сравнительно недавно рассмотрена и принята Комитетом транспорта, связи и информатики Совета Союза Верховного Совета СССР. Как Вы, Эрлен Кирикович, видите место Министерства связи в государственной программе информатизации и ее осуществлении?

Э. К. ПЕРВЫШИН. Информатизация советского общества — назревшая общегосударственная задача. Она имеет исключительно важное значение для успеха перестройки социально-экономической, духовной и политической жизни в нашей стране. Задачи создания информационного общества уже сегодня успешно реализуются в ряде стран. Большой объем работы в этой области предстоит проделать специалистам Советского Союза, которые с отставанием приступили к решению этой проблемы, имеющей стратегически важное значение для успешного социально-экономического развития нашей страны.

Специалисты отрасли связи принимали активное участие в разработке итоговой концепции информатизации страны. Ускорение информатизации советского общества настоятельно требует кардинального решения проблем создания информационной инфраструктуры, важнейшими элементами которой являются средства и системы электрической связи, без которых, естественно, немыслим обмен информацией, доведение ее до потребителей.

Я уже говорил о цифровых интегрированных сетях связи, как генеральном направлении развития электрической связи страны, на которой будет во многом базироваться информатизация общества. К сказанному можно добавить, что такие сети обеспечат обмен всеми видами информации между центрами информатизации и базами данных и абонентскими пунктами разной степени сложности — от многофункциональных с применением персональных компьютеров до весьма простых, в которых в качестве терминального оборудования используются телефонные аппараты, обычные телевизоры, другая бытовая радиоэлектронная аппаратура со специальными приставками для приема соответствующей информации.

Технические средства общегосударственной сети будут объединять в единую структуру центральные и региональные базы знаний и базы данных, находящиеся в памяти больших, средних и малых ЭВМ, центры программной коммутации. В этот комплекс войдет широкий набор терминальных устройств для ввода и вывода видеозвуковой, графической и других видов информации.

Система диспетчирования должна обеспечивать автоматический режим поиска и выдачи информации, пополнения информацией баз знаний и баз данных.

Все виды технических средств связи, телевидения и радиовещания постепенно интегрируются в единую систему с развитыми широкополосными цифровыми сетями, которые обеспечат интеграцию всех информационных служб.

— Журнал «Радио» достаточно регулярно освещает вопросы использования советских космических средств в интересах развития телевидения, радиовещания, электрической связи. Какой прогресс в этой области ожидается в ближайшие годы?

Э. К. ПЕРВЫШИН. Во многом благодаря спутникам связи телевизионные программы могут смотреть почти все жители страны. Однако космические системы еще не позволили решить задачу создания многопрограммного телевизионного вещания, НТВ, чрезвычайно мала их доля в образовании магистральных каналов связи. Одна из причин — недостаточная мощность бортовых источников питания и, как следствие, ограниченные возможности бортовой ретрансляционной аппаратуры.

Создание самого мощного в мире космического носителя «Энергия» позволяет вывести на орбиту спутник-платформу массой до 18 т, при этом энергетическая система подобного спутника сможет обладать мощностью не менее 20 кВт. Это позволит во много раз увеличить и мощность ретрансляторов по сравнению с существующими. Сказанное вселяет уверенность, что уже в ближайшие годы новые космические спутники связи позволят организовать мощные пучки каналов как для внутрисоюзной, так и международной коммерчески выгодной связи. Спутники нового поколения смогут использоваться и для организации связи между многочисленными абонентами, находящимися на подвижных объектах — самолетах, кораблях, поездах, автомашинах. Совершенно естественно новые горизонты открывают тяжелые спутники для дальнейшего развития союзного и регионального телевизионного и радиовещания.

— Обратимся теперь к нашим «земным делам» — к бытовой радиоэлектронике. Правительственной программой, одобренной на втором Съезде народных депутатов СССР, предусматривается значительный рост выпуска товаров народного потребления, в том числе бытовой радиоэлектроники. Как предприятия министерства участвуют в реализации этой задачи?

Э. К. ПЕРВЫШИН. После реорганизации министерств летом прошлого года многие предприятия бывшего Минпромсвязи, выпускающие большие объемы изделий бытовой радиоэлектроники, перешли в Минрадиопром. Тем не менее план производства таких товаров и на предприятиях Министерства связи СССР весьма существенный. Так, в нынешнем году нам предстоит выпустить товаров народного потребления почти на 4 млрд руб. Среди этих товаров черно-белые и цветные телевизоры — примерно по 1,7 млн штук, 3,2 млн радиоприемников (в том числе 450 тыс. магнитол), 800 тыс. магнитофонов.

Особо хотелось бы отметить цветные телевизоры четвертого поколения повышенной комфортности, рассчитанные на прием по системам ПАЛ/СЕКАМ, имеющие дистанционное управление на ИК. Это «Крым» (51ТЦ408), «Таурас» (51ТЦ402), «Радуга» (51ТЦ424Д). К сожалению, план их выпуска в 1990 г. не велик. Будем продолжать выпуск популярного телевизора «Шилялис» (42ТЦ401Д) на кинескопе с диагональю 42 см.

Среди приемников, думается, будут популярны всеволновый малогабаритный «Меридиан-348» (диапазоны ДВ, СВ, 2 КВ и УКВ) и двухкассетная стереофоническая магнитола ВЭФ-287. В Таллинне начался выпуск лазерного проигрывателя компакт-дисков — ЛП-001 «Эстония».

Среди новых изделий 1990 г. покупатели увидят усилитель звуковой частоты с беспроводным дистанционным управлением. Впервые появятся телефонные аппараты с радиофицированной трубкой, т. е. трубкой, связанной с аппаратом не с помощью шнура, а по радиоканалу.

Начат выпуск недорогих портативных приемопередатчиков «Фотон», предназначенных для туристов и спортсменов. Многих, конечно, заинтересуют охранные радиофицированные устройства для автомобилей, гаражей, квартир, дач. И мы, как главную задачу, видим для себя скорейшее освоение массового их производства. Сейчас многие предприятия ряда министерств приступают к изготовлению такой продукции, однако спрос на нее растет быстрее, чем выпуск на заводах.

В 1991 г. наша промышленность намечает освоить производство еще ряда новых изделий, в том числе видеомагнитофонных проигрывателей, систем непосредственного приема телевизионных передач со спутников. Мы активно участвуем в работах по созданию весьма перспективной системы ТВВЧ — телевидения высокой четкости. Но, как проинформировала меня редакция, в этом же номере журнала выступает известный специалист в области телевидения профессор М. И. Кривошеев, который достаточно подробно освещает ведущиеся в этой области исследования.

Я понимаю, что читателей журнала не удовлетворит моя информация о выпуске бытовой радиоэлектроники. Да, полки наших радиомагазинов весьма бедны и положение с дефицитом пока незаметно, чтобы улучшалось. Предприятия Министерства связи, совместно с предприятиями других министерств, принимают меры к росту выпуска товаров народного потребления, этому способствует, в частности, и происходящая конверсия. Но не все зависит только от коллективов наших предприятий — их очень часто подводят смежники, и я разделяю тревогу по этому поводу, высказанную в обращении коллективов предприятий Минрадиопрома к труженикам смежных отраслей, опубликованном в «Правде» 9 марта 1990 г.

В создании и выпуске даже простого радиоустройства, как правило, участвуют десятки предприятий и только от их совместной слаженной и ответственной работы зависит и количество, и качество изделий, а значит, и насыщение пока еще весьма бедного рынка столь нужными для населения и народного хозяйства радиоэлектронной аппаратурой и оборудованием различного назначения.

В заключение хочу со страниц журнала «Радио» пожелать его читателям больших успехов и благополучия.

Беседу вел
А. ГОРОХОВСКИЙ

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

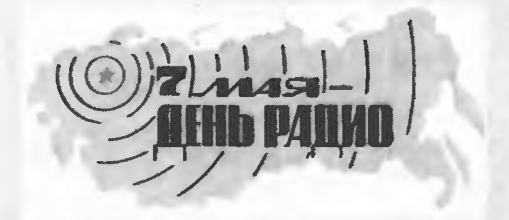
НЕ РАЗРЯДОМ ЕДИНЫМ

Известно, что по положению для перевода радиостанции из категории в категорию радиолюбителю необходимо иметь определенный спортивный разряд. Например, для перевода из третьей категории во вторую нужен 2-й спортивный разряд по радиосвязи. Я считаю, такой подход к определению квалификации владельца радиостанции однобоким. Во-первых, не все радиолюбители участвуют в соревнованиях, кому-то нравится «охота» за дипломами, кому-то конструирование радиоаппаратуры, а кто-то просто испытывает удовольствие от работы в эфире. Во-вторых, в последние годы стало известно, как эти разряды зарабатываются. Я не хочу всех зачислять в ловкачи и обманщики, но знаю, как получали спортивные разряды некоторые операторы коллективных станций нашей области.

Я предлагаю определять квалификацию владельцев радиостанций не только по спортивному разряду, но и по качеству и времени работы в эфире.

Нынешний же подход к определению квалификации владельца радиостанции я считаю дискредитацией самой идеи радиолюбительской связи. Хочешь, не хочешь, а участвуй в соревнованиях. Иногда просто руки опускаются. В нашем городе уже многие бросают любимое занятие. Говорят: «Так и до пенсии вторую категорию не получишь». Думаю, радиолюбители согласятся со мной, что существующую систему надо менять. Чем советский радиолюбитель хуже, хотя бы американского, которому присваивается та категория, на которую он сдал экзамен. Обидно, честное слово.

В. ГИЧКО (UB4MCI)



КОРР. Мне хотелось бы начать наш разговор с цифры 700 миллионов. Столько телеприемников имеется сегодня в мире, из них около 100 миллионов — в нашей стране. И если продолжительность «жизни» телевизоров в среднем составляет 25—30 лет, а их ежегодный выпуск в масштабах всего мира превышает 70 миллионов,

ТЕЛЕВИДЕНИЕ: ПРОГНОЗ НА ЗАВТРА

Сегодня без преувеличения можно утверждать, что человечество не представляет себя без телевидения. Оно желает нам доброго утра и спокойной ночи, рассказывает о новостях дня, позволяет заглянуть в космос, открывает двери лучших концертных залов, тевтров, музеев. Еще сравнительно недавно черно-белое, сегодня цветное, а завтра высокой четкости, возможно, стереоскопическое. Телевидение непрерывно совершенствуется и чутко впитывает достижения современной научно-технической мысли. Учитывая растущий интерес наших читателей к будущему техники телевизионного вещания, наш корреспондент взял интервью у доктора технических наук, профессора Марка Иосифовича КРИВОШЕЕВА — человека, знающего о завтрашнем дне ТВ не понаслышке. Крупный специалист в области телевидения, он много лет возглавляет 11-ю Исследовательскую комиссию (телевидение) Международного Консультативного Комитета по радио (МККР), задача которой состоит, в том числе, в изучении перспектив ТВ и выработке согласованных в рамках международного сообщества решений по их реализации.

то возникает вопрос: реальны ли в этих условиях планы ученых радикально изменить существующие системы телевидения с тем, чтобы резко повысить его качество?

— Вы правы, сложившаяся сеть ТВ консервативна, и создание новой системы телевизионного вещания возможно лишь при условии ее совместимости с существующей, сохранения нормального приема программ телезрителями. Ведь не выбрасывать же им свои телевизоры. В этом отношении ученые и разработчики довольно скованы и вынуждены искать такие решения, которые не подрывали бы существующей сети.

Вообще же, проблема состоит в улучшении качества изображения путем внедрения новых методов обработки телевизионных сигналов при приеме. Многие надеются на кабельное ТВ, но оно в первую очередь является ключом к значительному увеличению числа транслируемых программ. Напомню, что по эфиру мы можем передавать не более 3—5 программ из-за ограниченности выделенного для ТВ частотного спектра. По кабелю же, по крайней мере,— 20—30, но для их приема необходимы телевизоры на новые диапазоны и с повышенной селективностью, не выпускаемые пока нашей промышленностью. Если через кабельную сеть распределяются программы, полученные с зарубежных ИСЗ, то на голоаных станциях должны устанавливаться транскодеры, преобразующие сигналы ПАЛ, Д-2-МАК, НТСЦ в СЕКАМ для приема на существующий парк телевизоров.

Хотел бы еще отметить, что кабельное ТВ перспективно для густонаселенных районов. В нашей стране немало мест и с небольшой плотностью населения, где тоже нуждаются в многопрограммном вещании. Теснота в эфире, а точнее в освоенных для ТВ частотных диапазонах, не позволяет резко увеличить число программ. Забегая вперед скажу, что в этих диапазонах нельзя передавать и программы широкополосного теле-

видения высокой четкости, о котором мы еще поговорим.

КОРР. Где же выход?

— Я считаю, что нужно осваивать новые диапазоны — от 20 ГГц и выше и использовать их для спутникового ТВ. Интересна в этом плане идея советских ученых создания так называемых унифицированных космических платформ, на которых возможна установка крупных ретрансляторов, обладающих большой мощностью и способных транслировать много телепрограмм. Очень важно, что еще не выработана регламентация работы спутникового телевизионного и радиовещания в этих новых международных диапазонах. Для них можно предложить принципиально новые системы спутникового многопрограммного вещания, подготовить к Всемирной радиоконференции 1992 г. проекты соответствующих частотных планов как для ТВ, так и для звукового вещания. Уверен, что в создании космических платформ у нашей страны большие потенциальные возможности.

КОРР. Что ж, путь к увеличению числа программ есть. Но как реально повысить качество изображения? Может стоит освоить выпуск цифровых телевизоров, которые уже несколько лет производит ряд зарубежных фирм? Появились и отечественные образцы, правда, лишь на выставках.

— Цифровая обработка принимаемых сигналов действительно способствует устранению повторов на изображении, снижает уровень шумов, повышает контрастность и т. д. Однако в перспективе решающим в повышении качества «картинки» станет внедрение телевидения высокой четкости — ТВВЧ.

КОРР. О ТВВЧ сегодня сказано уже немало. И тем не менее, чем бы Вы объяснили огромный интерес к нему во всем мире — от руководителей государств до рядовых телезрителей?

— Телевидение высокой четкости — это, по существу, революция в технике передачи и воспроизведения визуальной информации. Как известно, число строк увеличивается и составит более 1000. Это создает возможность на большом экране, размером не менее метра по диагонали и, что немаловажно, форматом 16:9, вместо существующего 4:3, добиться четкости в два раза выше, чем у современных телевизоров. Зритель почувствует некоторую объемность изображения, а четырехканальная система звукового сопровождения усилит «эффект присутствия».

В приемниках ТВВЧ могут применяться и традиционные электронно-лучевые трубки, но думаю, что будущее за проекционными телевизорами и плоскими экранами, создаваемыми с использованием последних достижений лазерной электроники.

Подчеркну, что ТВВЧ решит не только задачи высококачественного вещания, но и откроет эру электронной кинематографии. Высокая четкость изображения даст возможность проецировать фильмы на большие экраны в специальных телетеатрах, а сам процесс «доставки» кинофильма можно будет свести к подаче по кабелю или через спутник сигнала ТВВЧ, что предельно автоматизирует показ, позволит отказаться от традиционных проекционных устройств, сделает ежедневную работу телетеатров более эффективной. Конечно, и сами создатели картин получат замечательное средство воплощения своих замыслов, обладающее куда большими возможностями, чем обычное кино.

Найдет применение ТВВЧ и в вычислительной технике, полиграфии, медицине, космонавтике, других областях.

КОРР. Но ведь за высокую четкость изображения придется расплачиваться более широкой полосой частот.

— Действительно, телевизионный сигнал ТВВЧ займет полосу частот в четыре раза большую по сравнению с требуемой для обычного ТВ. Безусловно, это самая сложная проблема. Но сегодня важно выбрать единую систему ТВВЧ для облегчения обмена программами, унификации оборудования и технологии вещания, упрощения эксплуатации аппаратуры и проведения контрольно-измерительных операций.

КОРР. Недавно на международной встрече в Москве демонстрировалось несколько различных технических решений ТВВЧ. Не грозит ли ему участь цветного телевидения, когда одновременно действуют три основные системы СЕКАМ, ПАЛ, НТСЦ и их многочисленные варианты?

— В том то и дело, что такая угроза реально существует. Поэтому выбор стандарта ТВВЧ очень важная задача, на решение которой направлены сегодня немалые силы, в том числе и в МККР. Но прежде чем рассказать о подходах к стандартизации — несколько слов о сложившейся ситуации.

Первую вещательную систему ТВВЧ разработала Япония. Специалисты этой страны довели ее до практического внедрения, и с июня прошлого года там проводятся ежедневные часовые трансляции, а почти все крупные японские фирмы освоили выпуск телевизоров ТВВЧ. В японской системе изображение разлагается на 1125 строк с частотой полей 60 Гц.

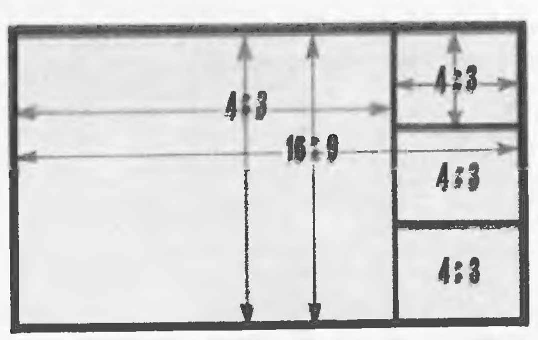
В Западной Европе создали вариант ТВВЧ, в которой число строк равно 1250, а частота полей — 50 Гц.

Третье техническое решение предложила наша страна. В нем для повышения качества изображения число строк увеличено до 1350, а частота полей для совместимости принята также 50 Гц.

КОРР. Ясно, что на создание каждого варианта ТВВЧ затрачены немалые силы и средства. Какой же выход из создавшегося положения?

— Пленарная Ассамблея МККР еще в 1986 г. поручила 11-й Исследовательской комиссии выработать взаимоприемлемые решения и способствовать консолидации усилий всех стран мира по внедрению ТВВЧ. Большой вклад в поиск консенсуса внесла наша страна, предложившая единый глобальный подход. Он охватывает процесс создания телепрограмм, их распределения через телестанции, передачу по радиорелейным, кабельным и волоконно-оптическим, а также спутниковым каналам связи. Предложенная модель не оставляет без внимания бытовую видеозапись и развертывание сети телетеатров.

Рассмотрев все предложения в их взаимосвязи и взаимном дополнении, 11-я комиссия пришла



Широкоформатный экран ТВВЧ.

к выводу, что стандартизацию ТВВЧ следует начинать не с числа строк и частоты полей, а с совершенно другой стороны. Главные проблемы — разработка базовых параметров телевидения высокой четкости, определение способа передачи сигнала потребителю и сопряжение любого студийного стандарта ТВВЧ с существующими каналами связи и системами цветного ТВ.

КОРР. Последнее особенно важно. Ведь в начале нашей беседы мы уже говорили, что любая модернизация не может затрагивать сложившейся сети ТВ, а телезрители должны почувствовать после ее проведения улучшение качества изображения и на обычных телевизорах. Как же осуществляется сопряжение, о котором Вы говорите?

— Для этого необходимы различные «вещательные интерфейсы», с помощью которых эти задачи будут решаться в зависимости от конкретной цели. Так, один класс интерфейсов требуется для сопряжения ТВВЧ со стандартными системами ТВ, то есть для преобразования сигнала ТВВЧ в стандартный телевизионный сигнал повышенного качества, используемый на данной территории для вещания. Другой будет нужен в странах, которые примут промежуточный вариант между ТВВЧ и обычным телевидением, например, систему повышенного качества типа известной сегодня за рубежом под названием МАК. Интерфейс третьего класса преобразует широкополосный сигнал ТВВЧ в узкополосный для передачи по существующим каналам связи. Это означает, что в полосе 6—8 МГц можно будет передать сигнал, несущий информацию ТВВЧ. Наконец, с помощью интерфейса четвертого класса будет подаваться сигнал широкополосного ТВВЧ высокого класса. Важно, чтобы сигналы ТВВЧ по своим параметрам были сопряжены с системами спутникового ТВ вещания, а также волоконно-оптическими линиями связи, такими как Транссоветской линией, входящей в глобальное кольцо Всемирной сети связи.

КОРР. Имея вещательный интерфейс, можно начать повсеместное внедрение ТВВЧ. Но стоит ли все телецентры переводить на новую систему?

— Не думаю. Это имеет смысл, если телецентр используется не только для вещания, но и для производства кинофильмов, консервации программ и т. п.

КОРР. В ближайшее время в западногерманском городе Дюссельдорфе состоится очередная Пленарная Ассамблея МККР, которая будет иметь первостепенное значение в плане утверждения международного стандарта ТВВЧ. С каким багажом идет 11-я комиссия на этот форум?

— Нам удалось принять пять проектов Рекомендаций по ТВВЧ, в том числе по стандартизации значительной части базовых параметров (формат, направление развертки, колорометрические данные и другие). Всего несколько десятков показателей. Участники 11-й комиссии пришли к соглашению о принципах обмена программами, создания кинофильмов, оценки качества в ТВВЧ. Уже сейчас эти Рекомендации применяются при съемках фильмов. Их уже создано немало. В прошлом году в швейцарском городке Монтре даже прошел фестиваль, на который было представлено более 50 лент.

КОРР. Ну, а как же быть с числом строк и частотой полей?

— Принято лишь решение о сближении базовых параметров вещательных ТВВЧ систем и систем, предназначенных для кинопроизводства, полиграфии, вычислительной техники.

КОРР. Верите ли Вы, что единый стандарт ТВВЧ все-таки будет принят?

— Трудно гарантировать это на все сто процентов. Однако я не сомневаюсь, что первый шаг уже сделан.

КОРР. Давайте теперь с высот международных опустимся до простого зрителя.

— В ближайшие годы думается, что ТВВЧ придет, прежде всего, в киностудии, в телетеатры, где будут демонстрировать, скажем, важнейшие международные события, киносюжеты. Такие показы могли бы состояться и в Москве, и других городах нашей страны, например, в 1992 г. во время зимней и летней Олимпиад, если наши специалисты выступили бы с такой инициативой и привлекли для содействия своих зарубежных коллег. Думаю, это было бы интересно всем.

КОРР. А можно ли заглянуть «за горизонт» ТВВЧ?

— Мне кажется, что «за горизонтом» — стереоскопическое ТВ. В МККР уже изучается возможность использования ТВВЧ для создания объемного телевидения. В сочетании со стереофоническим звуковым сопровождением стереотелевидение создаст зрителю максимальный эффект присутствия. Разумеется, будет создана и соответствующая записывающая техника.

КОРР. Основная часть читателей нашего журнала — радиолюбители. Не могут ли они хоть немного ускорить приход ТВВЧ в свои квартиры?

— Мне кажется, что именно им было бы под силу шагнуть навстречу ТВВЧ. Для начала можно было бы сконструировать, например, широкий экран форматом 16:9 из нескольких кинескопов формата 4:3 разных размеров. На таком импровизированном полиэкране можно смотреть широкоэкранные кинофильмы без характерных для обычного ТВ черных полос сверху и снизу. При обычной передаче занимается большая часть экрана — формат 4:3 в формате 16:9, а оставшееся место используется для просмотра программ, например, трех других каналов.

А от такой несложной, в общем-то, модели недалеко до разработки широкоформатного кинескопа, который будет применяться в ТВВЧ.

Беседу вел Р. ЛЕВИН

9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ



«ЭТОТ ДЕНЬ МЫ ПРИБЛИЖАЛИ КАК МОГЛИ»...

Сегодня эта знакомая строка из волнующей песни о войне по особому звучит в душах многих и многих ветеранов. Она напоминает об однополчанах, былых боях, нелегких фронтовых дорогах. Хотелось бы, чтобы в майские дни 1990-го — дни сорокапятилетия нашей Победы — ее почувствовали всем сердцем и молодые. Ведь это — песня их дедов и отцов, участников великих и трагических, героических и печальных, проигранных и победных сражений.

В наши дни, казалось, известные до мельчайших подробностей страницы истории Великой Отечественной мы прочитываем как бы по-новому. И жаль, что возвращение к суровой правде нередко смущает и даже разочаровывает некоторую часть молодежи. Из уст кое-кого, кто еще совсем недавно бодро шагал тропами всесоюзных походов по местам боевой славы, нет-нет да и сорвется фраза: «Надоели боевые героические эпизоды». А ведь тысячи участников этих эпизодов так и остались восемнадцатилетними и лежат в земле, за которую бились.

К счастью, рядом с нами еще живут свидетели тех огненных лет. И как важно послушать их сегодня, а главное — услышать...

Мне показалось необходимым это авторское отступление перед тем, как приступить к рассказу о встрече со старейшиной советских военных связистов генерал-полковником в отставке Иваном Тимофеевичем Булычевым.

Свои многочасовые беседы с этим человеком удивительной судьбы — солдатом гражданской и генералом Великой Отечественной — я с полным правом могу отнести к журналистской удаче. Ивану Тимофеевичу минуло 90 лет. Но до чего светел ум, какая потрясающая память! Каждый раз, когда мой вдумчивый собеседник рассказывал о далеких событиях, я не переставал удивляться.

... Первая мировая война. Крестьянский сын, сельский учитель становится солдатом. Под влиянием революционных событий Иван Булычев в июне 1917-го стал членом РСДРП, а в октябре — вступил в формировавшийся отряд Красной гвардии.

... 1918-й. После демобилизации в видавшей виды шинели Булычев вернулся в родную деревню Елькино, что под Калугой. Вместе с другими большевиками он стал организатором Калужской уездной организации РКП(б).

... 1919-й. По партийной мобилизации почти все калужские большевики и их секретарь уездкома Булычев ушли в Красную Армию. Иван Тимофеевич прошел гражданскую от звонка до звонка: комвзвода, комроты связи, а затем — начальник связи 14-й кавалерийской дивизии Первой конной армии.

Наступили мирные годы, но И. Т. Булычев уже никогда не снимал военную форму. Он окончил два факультета академии имени М. В. Фрунзе, формировал части связи, служил в войсках, был начальником связи военных округов, перед войной получил повышение — был назначен помощником начальника связи Красной Армии.

— В конце января 1941-го,— вспоминает Иван Тимофеевич,— в должность начальника Генерального штаба вступил генерал армии Г. К. Жуков, который, кроме Генштаба в свое непосредственное подчинение взял и управление связи.

Пользуясь его прибытием инспекция и управление связи со всей откровенностью поставили вопросы о неудовлетворительном обеспечении Вооруженных Сил средствами связи. Жуков согласился с нами, докладывал наркому обороны С. К. Тимошенко. Но нарком лишь развел руками: «Едва ли можно что-либо сделать серьезное, чтобы сейчас же устранить все эти недостатки...». Именно поэтому последние месяцы до войны мы жили буквально на колесах.

...21 июня 1941 г. я возвратился в Москву,— медленно вращается магнитофонная кассета, записывая воспоминания старейшего связиста.— Вечером я, с разрешения генерал-инспектора войск связи генерал-лейтенанта И. А. Найденова, вместе с семьей отправился на воскресенье в подмосковный санаторий «Архангельское». А около четырех часов утра 22 июня за мной пришла машина. Шофер передал приказание: немедленно явиться к наркому обороны. Я был назначен начальником войск связи Группы резервных армий (впоследствии Резервного фронта), командующим которой стал заместитель наркома Маршал Советского Союза С. М. Буденный...

К исходу первого дня войны, несмотря на огромные трудности, все же удалось наскрести минимальные средства связи, сформировать управление и подразделения связи, найти радистов, бодистов, эстистов, телефонистов для станций большой емкости, специалистов кросса, и уже в 23.00 наш штабной спецпоезд, в котором был салон-вагон С. М. Буденного и члена Военного Совета Г. М. Маленкова, отбыл с Киевского вокзала на Запад к своим армиям.

Связисты Булычева день и ночь самоотверженно трудились, оборудуя штабы, командные пункты. Помогали в восстановлении разрушенных бомбежками узлов связи армий Западного фронта.

Но именно в эти напряженнейшие дни над головой Булычева сгустились черные тучи. Он решил открыть всю правду о состоянии связи в войсках Военному совету фронта и добился, чтобы его доклад был заслушан маршалом Буденным.

— По окончании моего доклада,— вспоминает Иван Тимофеевич,— вместо вопросов по существу Г. М. Маленков вдруг стал придирчиво интересоваться моей биографией...

В салоне-вагоне наступила напряженная тишина. Все прекрасно знали, чем кончались такие «допросы». Ведь к началу войны почти все крупные военные связисты были репрессированы. Ситуацию разрядил С. М. Буденный. Обращаясь к Маленкову, он спросил его, чем вызваны эти вопросы: «Булычев — старый связист, он из Первой конной, и я уверен, что наш начальник связи сделает все возможное...»

Так для Ивана Тимофеевича начались фронтовые будни. С первого и до последнего дня он был в действующей армии. Среди военных связистов нет ему равных по масштабам его фронтовой деятельности. Он постоянно находился в самых горячих точках и умело руководил войсками связи Резервного, Калининского, 1-го Прибалтийского и 1-го Украинского фронтов. Его хорошо знали и ценили Георгий Константинович Жуков, Иван Степанович Конев, Семен Михайлович Буденный, Иван Христофорович Баграмян, под началом которых воевал Булычев.

Вспоминается трудный 1941-й. Наши войска отступали на восток. Авиация врага наносила удар за ударом по объектам связи, разрушались воздушные линии.

Неожиданно в штаб фронта, который был развернут под Можайском, позвонили из Москвы. Стало ясно, что Резервный фронт ожидают большие изменения. Вскоре в Можайск прибыл генерал армии Г. К. Жуков, назначенный командующим. Началась подготовка к ликвидации Ельнинского выступа противника.

В истории Великой Отечественной почему-то долгое время не выделялась с «красной строки» Ельнинская операция. Может быть потому, что она не входила в число «сталинских ударов», или потому, что своими масштабами ее затмили другие битвы. Но эта была первая победа и первое успешное наступление наших войск в Великой Отечественной войне, которое было осуществлено по замыслу и под руководством Г. К. Жукова.

Ельнинский выступ, нацеленный на Москву, подрезанный под основание наступающими армиями, был ликвидирован, хотя и не удалось, как задумывалось, устроить «котел» гитлеровцам. Здесь в тяжелых боях родилась советская гвардия, заявили о себе «катюши», почувствовали свои мускулы и рядовые солдаты, и генералы.

Отличились и связисты Булычева.

«Сражения на всех участках фронта,—напишет потом в своих «Воспоминаниях и размышлениях» Г. К. Жуков,— были ожесточенными и тяжелыми для обеих сторон...

Применяя все виды боевой техники, сочетая огонь с искусным маневром, наши стрелковые части, артиллеристы, летчики и танкисты в тесном взаимодействии наносили врагу мощные удары...».

Слово «взаимодействие» подчеркнуто автором этих заметок не случайно. Оно стало возможным только благодаря надежной связи. А весьма требовательный и бескомпромиссный Г. К. Жуков работой связистов остался доволен. Будущий маршал приказал подготовить на Булычева представление к награждению орденом Красного Знамени, который стал его первым боевым орденом...

Весна 1944 г. В труднейших условиях весенней распутицы шла подготовка к освобождению Правобережной Украины. Неразрывной частью планируемого мощного удара по врагу была Проскуровско-Черновицкая операция, возложенная на 1-й Украинский фронт.

1 марта по директиве Ставки Маршал Советского Союза Г. К. Жуков вступил в командование фронтом. Он тут же договорился об отзыве с 1-го Прибалтийского Булычева и назначил его начальником связи.

Без особого энтузиазма, удовлетворяя просьбу Жукова, отпускал своего начсвязи командующий 1-м Прибалтийским фронтом И. Х. Баграмян. Приказ об откомандировании он издал, но необычный по содержанию и форме для подобного документа. «...За отличное руководство службой связи фронта, обеспечение управления операциями, неутомимый труд, энергию, инициативу, вложенные в создание этой службы, генерал-лейтенанту войск связи тов. Булычеву И. Т. объявляю благодарность и желаю успехов в его дальнейшей ответственной работе».

Маршал Жуков и на этот раз не просчитался, возложив тяжелую ношу на Булычева. Начсвязи фронта не растерялся даже тогда, когда обнаружилось, что подготовленные линии проводной связи не смогут обеспечить управление наступающими войсками, особенно танковыми дивизиями. Он энергично взялся за внедрение в широких масштабах радиосвязи. По бездорожью радиостанции на машинах с трудом перебрасывали из пункта в пункт. Иногда приходилось перетаскивать их на танках, бронетранспортерах, на повозках. А когда в прорыв ушли танковые колонны армии Д. Д. Лелюшенко и не хватило «дальнобойности» даже фронтовых радиосредств, Булычев договорился с руководством узла связи Генштаба, радиостанции которого в критический момент были задействованы как ретрансляторы между штабом фронта и штабом танковой армии, что обеспечило Жукову непрерывную связь с танкистами на решающем этапе сражения.

Немало оригинальных идей

удалось осуществить Булычеву и его подчиненным во время крупнейших по масштабам и непревзойденных по темпам наступления Львовско-Сандомирской и Висло-Одерской операций. В боевой биографии генерала Булычева они занимают особое место. Здесь судьба вновь свела его с одним из выдающихся полководцев Великой Отечественной Маршалом Советского Союза И. С. Коневым.

Впервые Булычев был у него начсвязи на Калининском фронте в напряженнейшие дни битвы под Москвой. «Тогда,— говорит Иван Тимофеевич,— командующий требовал от меня докладывать ему лично независимо от времени суток о каждом перерыве проводной связи с той или иной армией и о принятых мерах, если перерыв длился более 15 минут».

Это не было недоверием связистам. Просто командующий придавал исключительное значение связи в бою. В этом Булычев убеждался не раз, особенно в период подготовки наступления и штурма Берлина, которые И. С. Конев называл самой сложной из всех операций Великой Отечественной войны.

Во время нашей беседы Иван Тимофеевич познакомил меня с одной из своих работ, которую он назвал «О некоторых вопросах связи в Берлинской операции». Это не только воспоминания о событиях, ставших венцом нашей Великой Победы. Пожелтевшие от времени, напечатанные на машинке страницы (И. Т. Булычев написал эту работу еще к 30-летию Победы) доносят до нас принципиальные взгляды И. С. Конева на роль связи в крупнейшем сражении. Он высказал их лично Булычеву, и в этом их главная ценность:

«В десятых числах апреля,— читаем в записках Ивана Тимофеевича,— маршал Конев вызвал меня (это он обычно делал накануне планируемого наступления). Он подчеркнул, что в штабе ему придется бывать мало: управлять войсками будет с постоянно действующего подвижного передового командного пункта.

Затем командующий потребовал обеспечить ему непрерывную радиосвязь с командармами, которые также будут находится на своих передовых КП, особое внимание обратить на связь с армиями, действующими на правом фланге. Радиосвязь с командующими этих армий должна обеспечить возможность, как выразился маршал, не только обмениваться «радиозаписками», но и обязательно вести личные переговоры по радио...».

И связисты выполнили все эти требования.

В историю сражения за Берлин вошел такой, может быть, решающий эпизод, повлиявший на исход операции. Армии 1-го Белорусского фронта, наступавшие иа Берлин в лоб, с востока, с трудом преодолевали сильно укрепленные Зеловские высоты, а прорыв армий 1-го Украинского, который проходил сравнительно далеко, к юго-востоку от Берлина, удался. И в образовавшуюся брешь были введены 3-я гвардейская танковая армия П. С. Рыбалко и 4-я гвардейская танковая армия Д. Д. Лелюшенко, которые в высоком темпе начали продвигаться на запад. Вот тут-то и потребовались надежные средства связи, чтобы срочно повернуть танковые армады на Берлин.

— Командуюший фронтом,— вспоминает И. Т. Булычев,— имел с командармами устойчивую радиосвязь. По радио мы и получили первое сообщение о том, что 6-й гвардейский механизированный корпус армии генерала Лелюшенко встретился с частями 1-го Белорусского фронта. Так замкнулось кольцо вокруг Берлина. Это во многом предрешило исход Берлинской операции.

Маршал Советского Союза И. С. Конев в своей книге «Сорок пятый» дал такую характеристику работе связистов в этом сражении:

... Управление войсками фронта с самого начала операции осуществлялось бесперебойно, все виды связи работали устойчиво. И тут следует отдать должное генералу Булычеву, начальнику связи фронта, показавшему себя в этой операции с самой положительной стороны...».

Думается, что эта оценка, данная И. С. Коневым своему начсвязи, может служить обобщающей аттестацией генералу Булычеву, пятьдесят календарных лет находившемуся в боевом строю.

Сейчас Иван Тимофеевич уже почти два десятилетия в отставке, или, если использовать привычный штамп, на заслуженном отдыхе. Но ни дня не проводит он без работы. Такой уж у него беспокойный характер.

Есть люди, которые, уйдя на пенсию, усаживаются в своих кабинетах и пишут мемуары. Потом, используя старые связи, добиваются их издания. Иван Тимофеевич не из их числа. Хотя у него немало написанного. Хождению по издательствам он предпочитал и предпочитает живое общение с людьми — встречи, беседы, доклады. Именно так старается передать свой богатейший опыт военного связиста, донести свои мысли, выводы, обобщения до тех, кому они крайне нужны.

Но нужны ли? Этот вопрос вдруг обжог, обеспокоил. Уже немало лет лежит почти законченная им книга, о которой знают лишь члены секции связи Военно-научного общества при ЦДСА. Но в секции деятельны главным образом отставные генералы и полковники. А действующие военные связисты? Из-за громады повседневных забот и дел они и на заседаниях секции не частые гости.

Может быть стоит заинтересоваться рукописью старейшего связиста Военному издательству? Думается, что воспоминания такого человека, как И. Т. Булычев, нашли бы своего читателя, если бы вышли в одной из серий издательства «Патриот».

Не слишком ли мы расточительны, не собирая по крупицам бесценный опыт, оплаченный потом и кровью старшего поколения? Неужели потеряем его безвозвратно, не сохраним, как не сумели сохранить многие памятники национальной культуры?

Нет! Мы обязаны ценить то достояние, то богатство, которым обладаем. И видится оно, прежде всего, в том, что среди нас живут и в меру своих сил трудятся булычевы. Отмечая сегодня вместе с нами Праздник Победы, они с полным правом говорят: «Этот день мы приближали, как могли...». Спасибо им и низкий земной поклон!

А. ГРИФ



РАДИОАВРОРА

Настоящий обзор охватывает события по авроральному распространению УКВ за период лето — осень прошлого года.

Продолжалось «сотрясание» магнито- и ионосферы Земли бурями возмущенного Солнца. События самой сильной «авроры» за предшествующие восемь лет в радиолюбительской деятельности — 13—14 марта, о которой рассказывалось в разделе «CQ-U» в «Радио» № 9 за 1989 г., повторились 20—21 октября и 17 ноября. Кроме того, заметными оказались прохождения 10 июня, 19 и 26 сентября, 2—3 ноября. Граница, до которой радиоаврора опустилась по широте на юг, в эти дни вновь достигла такой же отметки, как и весной.

Кстати, в зарубежной печати много писали о мартовской «авроре», были опубликованы даже уникальные снимки из космоса нашего земного шара, охваченного северным сиянием по всей теневой части полярной шапки. Примечательно и то, что не нашлось зарубежных станций, находящихся ниже по геомагнитной широте наших ультракоротковолновиков — участников событий, хотя плотность станций в Европе несравнимо выше (там самыми южными оказались итальянец I4XCC из квадрата JN63 и француз F9HS из JN23).

Сейчас можно пополнить список городов, в пределах тех же широт, где «аврору» наблюдали впервые за все годы: Кривой Рог (UB4EWA), Смела (RB5CCO), Днепродзержинск (RB5EF), Целиноград (UL7BAT)... При этом многие в средних широтах (вплоть до северной Украины) визуально наблюдали цветное северное сияние.

Почти во все указанные даты летне-осеннего периода радиолюбители проводили QSO через «аврору» и в диапазоне 430 МГц. Всего же таких дней, по неполным данным, за 11 месяцев 1989 г., достигло уже максимальной годовой отметки — 22 (за время начиная с 1975 г. максимум был в 1983 г.— в первый год СНЭРА).

О прошедших событиях редакцию проинформировали: UC2OEU, UA9SL, UA9FAD, UZ3DD, RB5LGX, RB5PA, UA1OJ, UA3XFA, RB5AG, RB5AO, UA4UBQ, UA9CS (подборка о работе нескольких станций, в том числе UZ9CC, UA4WPF, UL7BAT, UA9YLU, RA4PZ), RA3LE, UA4API, RB5QCG, UC2AAB, RA6AAB, UA9XQ, UQ2GFZ, RB5EF, U73TXB, UV1AS, UA4UK, UA1ZCG, RA3AGS, RW3AZ, RA3YCR, UA3MBJ, UV4HN, UA1UM, UW9WP, RA6AAB/U1N, UA1ZCL, RA4NEQ, UA4NM, UA9LAQ, UA3RBO, RB5AL, UC2OF.

Приведем по несколько строчек из этих сообщений.

UA9FAD: «На диапазоне 144 МГц с востока проходили сигналы от RA9YG, UL7BBR, UL7LU, UL7BAT. На диапазоне 430 МГц впервые связался с RW3RW, до которого 1100 км». **UZ9CC**: «В восточном направлении удались связи с UA9YLU, RA9YG, UA9YJA (1500 км) и UL7BAT». **UW9WP**: «Я слышал UA9YLU (1500 км), а мой сосед RA9WFW — CQ от UA9UKO, до которого свыше 2000 км». **UA9YLU**: «Из Алтайского края работали около 15 станций». **UL7BAT**: «Впервые работал в «авроре» — 5 QSO». **UA9SL**: «Наиболее дальние корреспонденты на западе — RA3LE, RA1ALU, UC2OEU». **UV4HN**: «Самыми дальними оказались на северо-западе — OH2BAP, на юго-западе — UB5KY». **UA4API**: «20 - 21 октября работал с 17 «областями» СССР (новую мне дал UA4WPF). Самый дальний корреспондент UC2AAB. Слышал LY2WR». **RB5AL**: «За семь дней октября и ноября проведено несколько сотен авроральных QSO. В список из 400 позывных станций из ФРГ, с которыми работал, добавлено 15 новых». **UA4UK**: «На востоке наиболее дальним для меня был UL7LU, на западе — Y22ME и DK0TU (около 2000 км), на юго-западе — UT5BN и UB5EQS». **RB5EF**: «Почти без перерыва работал четыре с половиной часа 20 октября и семь часов на следующий день. Это первое мое участие в «авроре». Среди моих корреспондентов были UB4EWA, UA1WAM (дал новую для меня область и квадрат), DL7BF (ODX 1931 км)». **RA3AGS**: «Аврора стала редко приносить что-то новое, но на этот раз провел QSO с коллегами из четырех новых для меня квадратов: Y21NB, LA3BO, DL3LBK (2000 км), DJ9YE, DL8LAQ, SP6GZZ, OK2KZR, OZ5BU, SM6MB, OZ1GEH». **UZ3DD**: «Столь частые радиоавроры активизировали работу на УКВ, в итоге до 80 % связей — с новыми корреспондентами. Стараюсь использовать периферийные зоны ионизации, в результате есть DX QSO с PA0OOS (1995 км), HG0HO, PA0OOM (1950 км), DL1SDN (2040 км) и др.». **RA6AAB**: «Мой сосед из Анапы UV6AKO зарегистрировал две вспышки «авроры», провел 3 QSO». **UV1AS**: «В октябре — ноябре провел более 20 QSO на диапазоне 430 МГц, в том числе с RW3RW, UA4NM (1100 км), UA3IDQ, RA3YCR, слышал RB5AL. На диапазоне 144 МГц удалось «получить» новых корреспондентов — SP1JWY из квадрата JO84, LA3EU из JP32, OY9JD из IP61 (Фарерские острова, 1993 км), UA3SEB, UA3RBO, UW9WP, RA9WFW, а также станции экспедиции RA6AAB/U1N, UA6BAC/U1N и UA6AH/UA1N». **UC2AAB**: «С западного направления уже давно ничего интересного для себя не слышу только с востока. Связался с UA4FFD, UA4API, UA4YDB, UV3VW, UV4HN, UA3SEB». **RA3YCR**: «17 ноября из-за больших QRM на 144 МГц работал в основном на диапазоне 430 МГц, где провел 15 QSO с Данией, ГДР и ФРГ. Наиболее дальняя QSO с DK3BU (QRB 1800 км)». **RA3LE**: «26 сентября вновь DX-станции на диапазоне 430 МГц несколько ультракоротковолновиков из OH, а также DL2NO, DJ9BV, LA8SJ и PA3DZL (1855 км), 20 октября — OZ1LO, UR2RJ, SK0CT, UV1AS, RB5AL, RA3YCR, UA3TCF, SM4KVN, SM3AKW, LA9BM». **RB5PA**: «Список «аврор» 1989 г. достиг 17 (из 40 за восемь лет). Еще несколько явно пропустил. Получил более десятка новых квадратов (всего через «аврору» теперь 91). Наиболее интересные QSO — с F1FHI, F6FDP, OE3XCI, OE3UP, UA4UK, а также с Англией, Уэльсом, слышал итальянцев, швейцарцев, венгров».

Отдельные события хотелось бы осветить подробнее и даже дать им некоторую научную интерпретацию.

UZ3DD из Клина пишет, что в радиоавроре 21—22 октября впервые работал на эффективную FME-антенну (4 полотна по 7 м) с вращением в двух плоскостях. Если раньше в приемник «лезло» все, то теперь, так или иначе ориентируя антенну, появилась возможность выбирать. Хорошо подавляются сигналы мешающих станций с меридианального направления. Большую роль играл подъем антенны по углу места. Так, даже DX DK1KO (1700 км) «прошел» при угле места 10° (азимут 310°). Вероятно,способствовало успеху то, что с увеличением угла места уменьшались шумы Земли и всевозможные местные помехи.

А вот что сообщает UA9LAQ из Тюмени. 17 ноября три десятка обычных QSO удовлетворения ему не принесли, так как антенна хотя и «смотрела» на север, но была неподвижна и другие связи не удавались. Наверное, от отчаяния он решил использовать... штырь для местной УКВ связи. И случилось невероятное: с востока ему ответил UA9YJA (1250 км), потом UA9YLU, с запада — RA9FMT и вновь с востока — UA9MAX. И, наконец, едва не связался с UA0ALA, до которого 1650 км.

В чем же тут дело?

Уровень сигнала при радиоавроре пропорционален полезному, для связывающихся друг с другом корреспондентов, объему ионизации, «выхваченному» лепестками диаграмм направленности их антенн. Применяя эффективные (узконаправленные) антенны, можно получить определенные преимущества: поднять энергетику станции, снизить помехи, но и получить при этом эффект «потери усиления антенны», родственный тому, что известен из профессиональной тропосферной связи (при уменьшении полезного объема ионизации падает и уровень сигнала). Этого избежал UA9LAQ. Кроме того, тюменский радиолюбитель из-за своей удаленности от очагов УКВ активности пока еще не столкнулся с проблемой помех.

Именно из-за малых объемов ионизации, вызванных узостью лепестков диаграмм направленности антенн, тяжело даются связи в диапазоне 430 МГц. Впрочем, не только поэтому. RA3LE из Смоленска пишет: «Слышу в диапазоне 430 МГц CQ DL2NO, а зову его — не отвечает. Такая же картина и с OH2DG. Что такое? Сам даю CQ — зовут сначала OH3BK, а потом ... оба вышеназванных. Но, главное, все трое были слышны не на 3 кГц ниже по частоте (с учетом эффекта Допплера), как обычно, по опыту многих лет работы, а на 2 кГц выше!»

Здесь можно сказать следующее. При очень сильной, далеко опустившейся на юг, радиоавроре, когда ионизация занимает большое пространство, в пределах радиовидимости того или иного среднеширотного QTH, а не небольшой участок на севере, возможно наблюдение (выделение лепестком антенны) небольших блоков ионизации, явно отличающихся от фоновой как направлением движения, так и степенью ионизации. Малые размеры этих резкоконтрастных «островков ионизации» определяют снижение искажений (при росте уровня сигнала выше обычного), так что сигналы станции начинают проходить с чистым тоном, как при связи через спорадический слой E. О случаях такого приема при радиоавроре нам сообщили UA9FAD, UZ3DD, UV1AS, RA3LE, UA1UM, UA9CS, UA9SL. А как информирует UA4API. он даже сумел услышать оба сигнала (например, от UZ3DD и UA3IDQ) — «шипящий» и более сильный — чистый, который был ниже по частоте.

UV1AS из Ленинграда, в свою очередь, рекомендует работать через «аврору», используя SSB, хотя бы потому, что выше 144300 кГц, т. е. в телефонном участке диапазона, зарубежных станций обычно больше, среди которых бывает много новых, в том числе из редких квадратов. Более того, при искаженном радиоавророй — неузнаваемом, «металлическом», тембре голоса и невысокой разборчивости SSB-сигнал оказывается сильнее и, таким образом, предпочтительней для связи, чем телеграфный (!). Связь с одной и той же станцией в том и другом режиме это подтвердила. Так, UV1AS провел такие QSO с SK6AW, SM3LIC, SM7NNJ и еще несколькими станциями.

И здесь наблюдаемые особенности могут быть объяснены. Как известно, человеческое ухо способно выделить тональный сигнал в шумовой смеси, когда он ниже по уровню даже на 10...20 дБ, а речь — при уровнях близких друг к другу. В «авроре» тон CW-сигнала полностью превращается в шум, сливаясь с эфирным, так что для приема телеграфной информации требуется уже превышение сигнала над шумом, в то время как при SSB условия меняются мало.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН В ИЮЛЕ

Распространение радиоволн в июле ничем не будет отличаться от прохождения в июне. Из-за высокой солнечной активности (ожидаемое число Вольфа — 164) некоторые трассы будут «открыты» круглосуточно. Прохождение в 10-метровом диапазоне ожидается лишь в периоды магнитных бурь при отражении радиоволн от спорадических образований в области E ионосферы. Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	93	VK	14	14	21	21	21	[illegible]	14	14				14	14
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	14	14		
	253	LU	14	14	14	14		14	[illegible]	21	21	[illegible]	14	14	14
	298	HP	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14	14
	311A	W2	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6										[illegible]	[illegible]		
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6		14	14	14	14	14	14	14	14	14			
	83	VK	14	14	14	14	14	14	14	14				14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	[illegible]		21	14	14
	304A	W2	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6				14	14	14	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
	104	VK	14	21	21	21	21	21	14	14				14	14
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	21	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14	14	14
	348П	W6		14	14	14				14	14	14	14	[illegible]	[illegible]
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	14	[illegible]				[illegible]				
	1[illegible]7	VK	21	21	21	21	21	21	14	14				14	21
	287	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	302	G				14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2								14	[illegible]	[illegible]			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6									[illegible]	14			
	143	VK	21	21	21	21	21	[illegible]	14	[illegible]				21	21
	245	ZS1				14	21	21	21	[illegible]	14	14			
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2		[illegible]	14	14	[illegible]				[illegible]	[illegible]			
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	[illegible]	14											
	56	W6	14	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					21	21
	333A	G					[illegible]	[illegible]	[illegible]	14	14	[illegible]			
	357П	PY1	14					[illegible]	14	14	14	14	[illegible]	[illegible]	14

INFO · INFO · INFO

ЗАРУБЕЖНЫЕ ВЕСТИ

● С острова Майотта работает станция FH5EJ. Предположительно, она будет активна не менее года.

● QSL за связи с экспедицией DK7UY в FM, J3, J6 и J8 следует направлять через QSL-бюро DARC.

● На частотах 3507 и 7003 кГц нередко можно встретить таизанийскую станцию 5H3TW. Обмен карточками-квитанциями за связи с ней через K3ZO.

● QSL за связи с аргентинскими станциями, работавшими в первые три месяца текущего года позывными L73GADX, LQ1DX и LQ26DX, следует направлять по адресу: GADX, P.O.36, 1834 Temperley, Buenos Aires, Argentina.

● Обычно с 13.00 UT на частоте 21,035 МГц работает телеграфом 3C1EA. Карточки-квитанции за связь с этой станцией можно получить через EA4CJA.

DX QSL VIA...

Публикуемая под заголовком «DX QSL via» информация — неофициальная. Она черпается из различных источников: радиолюбительских бюллетеней и журналов, эфира, карточек-квитанций и т. д.

На практике вполне естественны случаи, когда станция имеет несколько менеджеров, один из которых, например, располагает сведениями о ее работе телеграфом, другой — телефоном, третий — телетайпом или один рассылает карточки только корреспондентам из Европы, второй — только из Азии. Подобных вариантов множество.

Среди причин появления в публикациях у одной станции нескольких менеджеров следует назвать и такую: неодинаковую информацию в разных источниках, относящихся к одному периоду.

В числе использованных в данном случае при подготовке материалов — сообщения, полученные от UB4MHO, UA1-120-503, UL7-026-769.

3C0GD - SM0AGD
3C1AG - SM0AGD
3C1EA - EA4CJA
3D2GC - W6GC
3D2MI - W6MI
3D2ML - OH4ML
3D2XR - SM7PKK
3W5JA - JA7JPZ
3Y5X - LA6VM
4N0R - YU1AGL
5C2CW - F2CW
5J0DX - HK4HHG
5K1R - HK1LDG
5N0ALE - DJ2VZ
5N0MRD - DL3KCE
5W1HM - JH4IFF
5W1ML - OH4ML
5W1RY - OH3GZ
5W1VB - OH3GZ
5Z4BI - W4FRU
6D2KB - XE2KB
6Y5X - KN5X
6Y5X - KQ1F
7J1AAS /3 - KQ1F
7P8DP - W8JBI
8Q7BX - I4ALU
9G1VM - LZ1KVZ
9H3LF - G4VXE
9J2EG - DL3FAK
9M2QQ - DF2UG
9M600 - N200
9M8AX - JA5DQH
9M8XX - JA5DQH
9Q5TE - SM0BFJ
9Q5XX - KC4NC
9V0YC - HS0E
9Y4SC - WA4JTK
A22EC - DF3EC
A35ML - OH4ML
A35VB - OH3GZ
A61AC - N4DW (CW)
AH2BE /AH9 - KA6V
AH2BE /KH9 - KA6V
AZ5D - LU8DZE
C53FW - C53AA
C6A /AA5AU - AA5AU
CI0MDI - VE7DP
CI3AT - VE3AT
CN0A - F6EEM
CN0A - F6EEM
CN0S - F6FYP
CQ8M - CT1BOH
CR6AHU - CT1AHU
CR9M - CT1CWT
CS0CDL - CT1CDL
CT3M - CT3EE
CT3MAW - CT3EE
CT500D - CT1REP
CW0L - CX4CB
EC9JB - EA5BY
ED2SIL - EA2LZ
ED8URL - EA8ZX
EL2CX - K3RV
EL2CX - N2AU
FM4FE - FD1NCZ
FY0P - FY5AN
GJ0MCW - F2CW
H20A - 5B5SA
H5AEV - KA3DBN
HC8K - KT1N
HC8U - W6UE
HG0X - HA0NNN
HG4P - HA4ZZ
HG5C - HA5KKC
HI9UD - HI3AMF
HJ0DX - HK4HHZ
HJ1SJL - HK3JJH
HS0B - KA5VLS
HS0B - NY2E
HU0WDX - I0WDX
HX1DX - F6GMB
IG8R - I0RIZ
IM8A - IK8DOI
IP4T - I4YSZ
IQ4A - I4ZSQ
IU3A - I3MAU
IU6A - I6FLD
IY0A - I0JBL
IY2A - I2MQP
IY6A - I6FLD
J3 /K8CV - K8CV
J73DX - W8KKF
J79T - W5EW
JA2EZD /FS - JA2MNB
JA7OWD /JD - JH1AJT
JD1YAA - JA1OGE
JT0DX - HA6KNB
JY4YJ - WB3CQN
JY9MO - WB2OQY
JY9SR - W3FYT
KF7TQ /KH7 - KA0MKF
KG4DD - WD8QCU
KH8 /OH1RY - OH3GZ
KK8CW /VS9 - KB2XS
KN0E /KH3 - K9UIY
LJ2I - LA9IC
LT5F - LU5FCI
LU6ELF /D2 - N4THW
LX1RQ - SP5SJD
LX7A - DF3CB
N2HNQ /KH8 - JH4IFF
N2NT /VP9 - K3UA
N200 /SV5 - N200
N200 /VS6 - KB2XS
N8BJQ /KH9 - KA6V
NH6RT /KH8 - JH4IFF
NY6M /NH4 - KD7P
OH2AQ /OH0 - OH0NRV
OQ7LR - ON7LR
P29VMK - DL8SSB
PJ2U - NK4U
PJ8T - K4PI
PJ9W - OH6XY
PY1GCW - PY1SL
S03MAQ - DJ0MAQ
TH2X - F2VX
TI1J - K1AR
TI100D - TI4SU
TI2DU - KC7YN
TK0KC/P - F6FN
TR8AH0 - DJ2VZ
TR8CA - F6CBC
TT8CW - F2CW
TY0AS - IT9AZS
TZ6PD - KB6ORD
V31B - V31BB
V47K - WB2P
V47KH - K3IPK
V47KO - K3NZ
V63DX - JA7HMZ
V73AT - K2CL
V8500 - N200
V85RM - YB8RM
V85WS - SP9AHB
VD9DM - N5DM
VK8AQK - G4WWP
VK9LA - DI5CQ
VK9LV - K1JB
VP5Q - K2LE
VQ9HB - AA6BB
VQ9LW - WA2ALY
VU7NRO - VU2AJR
WB2KXA /VS6 - KB2XS
XB1CE - XE1CI
XF4T - XE2TCQ
XV2A - JA3UB
XW8CW - F6HIZ (EBP)
XW8DX - F6HIZ (EBP)
XX9JN - KU9C
Y40DDR - Y54TO
YJ8M - SP5DYO
YK9AE - K1JB
YN3CC - W3HNK
YY3A - YV3AJ
YZ3A - YU3AA
YZ6A - YU6ARC
ZD7VC - WT8S
ZD8VJ - G4ZVJ
ZF20F - W0GLF
ZK1XK - DL4FP
ZK2HP - JR1FYS
ZK2RY - OH3GZ
ZM2K - ZL2BNJ
ZW0F - PY7ZZ
ZW1J - PY1AJK
ZW5B - PY5EG
ZZ1AA - PP1CZ

АДРЕСА QSL-БЮРО

ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 137, UA3G)

398001, г. Липецк, ул. Горького, 10, ОТШ ДОСААФ (областное QSL-бюро).

399740, г. Елец Липецкой обл., пл. Ленина, 1, РТШ ДОСААФ (обслуживает город).

КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 135, UA3W)

305007, г. Курск, Сумская ул., 5, РТШ ДОСААФ (областное QSL-бюро).

КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 127, UA3X)

248640, г. Калуга, ул. Баррикад, 174, ОТШ ДОСААФ (областное QSL-бюро).

248600, г. Калуга, аб. ящ. 32, СТК «Связист» (обслуживает членов СТК).

249700, г. Козельск Калужской обл., аб. ящ. 83 (город).

249400, г. Людиново Калужской обл., ул. Маяковского, 19 (город).

249020, г. Обнинск-7 Калужской обл., аб. ящ. 738 (город и окрестные р-ны).

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 113, префикс UA1O; см. также «Р», 1990, № 2).

165400, г. Котлас Архангельской обл., аб. ящ. 10 (обслуживает город).

КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 132, UA3N; см. также «Р», 1990, № 3)

157040, г. Буй Костромской обл., аб. ящ. 4 (городское QSL-бюро)

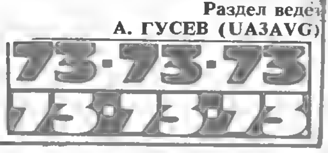
ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер 121, UA3Q)

394031, г. Воронеж, ул. Грамши, 73-А, РТШ ДОСААФ (областное QSL-бюро).

394000, г. Воронеж, аб. ящ. 63, КЮТ-радистов «Заря» (обслуживает членов клуба).

397140, г. Борисоглебск Воронежской обл., микрорайон, д. 30, радиоклуб (город).

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)



УЧРЕДИТЕЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ РАС

«РАС (радиолюбительская аварийная служба) ищет добровольцев...» — такой призыв к советским радиолюбителям прозвучал в конце прошлого года со страниц журнала «Радио» (№ 11 за 1989 г.). Реакция на публикацию оказалась неоднозначной. Некоторых отпугивали довольно высокие требования, предъявляемые к вступающим в члены РАС, другие просто не поверили в действенность службы, зарождающейся «под крылом ДОСААФ».

Однако нашлись и энтузиасты, в основном из числа участников ликвидации последствий землетрясения в Армении, которые понимали, что необходимость создания в нашей стране такой службы назрела давно. Они и собрались в Свердловске в середине января нынешнего года на первую учредительную конференцию РАС. Съехались 60 делегатов из всех десяти радиолюбительских районов СССР. Главным вопросом стало обсуждение Устава РАС, представленного инициативной группой.

В основе деятельности службы — обеспечение радиосвязью государственных и общественных организаций во время работ по ликвидации последствий стихийных бедствий, промышленных аварий и катастроф как на территории СССР, так и за ее пределами. РАС призван также помогать организациям и отдельным гражданам в передаче и получении информации по любительским каналам связи в соответствии с Регламентом радиосвязи.

РАС предполагает бесплатно обеспечивать своих активистов аппаратурой связи, выставляя при этом единственное условие — участие в работе радиосети.

Но где взять эту аппаратуру? Ориентироваться на изделия производственных предприятий ДОСААФ бессмысленно. Выпускаемые ими трансиверы, по мнению большинства участников конференции, и в нормальной-то обстановке зачастую излучают «хулиганский» сигнал, что уж говорить об их эксплуатации в поле! Однако выступления на конференции представителей радиопромышленности позволяют надеяться, что в условиях конверсии предприятия, выпускающие аппаратуру связи, отнесутся к РАС достаточно серьезно, и дело с выпуском приличного трансивера для советского коротковолновика сдвинется с мертвой точки.

На конференции для работы РАС были предложены следующие частоты: 1860 кГц, 3630 кГц, 7090 кГц, 14 290 кГц, 21 390 кГц, 28 690 кГц.

На период проведения спасательных работ службу аварийной сети можно обнаружить на этих частотах. Кроме этого, непосредственно в «горячих» точках катастрофы предполагается (если, конечно, получим соответствующее разрешение!) установка ретранслятора, который будет принимать на 145 МГц, а передавать — на 600 кГц выше. Мы не претендуем на монопольное использование этих частот, единственно, просим коллег-коротковолновиков чуточку пореже «вещать» на них.

Согласно Уставу службы, членом РАС СССР может быть любой радиолюбитель, имеющий лицензию и не преследующий вступлением в РАС иных целей, кроме оказания своей квалификацией и аппаратурой помощи нуждающимся в этом.

Если вы хотите вступить в РАС, нужно просто заявить о своем желании вашему региональному координатору. Это можно сделать на еженедельных «круглых столах» РАС по вторникам в 18.00 MSK на 7090 кГц или по субботам в 11.00 MSK на 14 290 кГц.

Поднимались на конференции и вопросы популяризации радиолюбительства в СССР с помощью РАС. Например, предполагалось одновременно с очно-заочным чемпионатом СССР по радиосвязи на КВ телеграфом проводить соревнования РАС с вручением переходящего кубка и призов, скажем, журнала «Радио». Спортсмены РАС будут работать в полевых условиях, причем с установкой антенны одним человеком. На зональных и всесоюзных выставках надо обязательно демонстрировать аппаратуру и оборудование для спасательных работ и отмечать лучшие из них призами.

Очень жаль, что на конференции не было представителей ФРС и ЦК ДОСААФ СССР, хотя приглашения им были разосланы. Хотелось бы наладить контакт с этими органами, дело от этого только выиграет!

Конференция выбрала федерального координатора РАС. Им стал сотрудник ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля А. Панормов (UV3DHH). Его заместитель — М. Водяная (UZ9CM) из Свердловска. Выбраны и региональные координаторы, но их кандидатуры будут утверждаться на региональных собраниях РАС. О взаимодействии РАС со спасательными службами мы будем сообщать регулярно и в печати, и на «круглых столах».

По мнению некоторых, эти «столы» пока еще сумбурны, многоречивы, порой даже бестолковы. Что делать. «Мы не волшебники, мы еще только учимся». Главное, чтобы эта работа продолжалась!

Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)

Свердловск — Москва

«GOODWILL»-

Советско-американские заочные соревнования коротковолновиков «Добрая воля», прошедшие в прошлом году, несомненно, стали знаменательным событием в жизни радиолюбителей наших стран, были с интересом встречены коротковолновиками всего мира. Читателям журнала «Радио» уже известны имена их победителей (они были опубликованы в мартовском номере журнала). Вместе с отчетами многие участники прислали в судейскую коллегию свои отклики и комментарии. Но, прежде чем познакомить вас с ними, хочется сказать несколько слов об истории возникновения соревнования «Добрая воля».

Много ли может сделать один человек? В сложном современном мире, где все так связано между собой, вроде бы и не так уж много. Но если своим поступком ему удалось хоть на миллиметр сдвинуть какое-нибудь доброе дело с мертвой точки, подтолкнуть других людей на активные действия в том же направлении, то он — настоящий воин. Тот самый, что «...и один в поле воин».

Практически никто (ни у нас, ни в США) не знает, что первый шаг в оказавшемся довольно длительном процессе организации коротковолновых соревнований «Доброй воли» сделал белорусский радиолюбитель Виктор Леднев (RC2AF). Это ему, драматургу по профессии, четыре года назад пришла в голову мысль о проведении подобных соревнований между коротковолновиками СССР и США. Можно полагать, подобные идеи были и у других радиолюбителей, но Виктор пошел дальше всех. Он написал письма председателю ЦК ДОСААФ СССР (в то время им был адмирал флота Г. Егоров) и президенту ARRL — национальной радиолюбительской организации США Ларри Прайсу (W4RA), в которых и предложил провести такие соревнования.

Идея получила одобрение обеих сторон, но, как это бывало и раньше, на уровне практической реализации дело застопорилось (у нас во всяком случае). Казалось бы, почему ФРС СССР не ухватиться за эту явно выигрышную идею?

В апреле 1987 г. в рамках конференции 1-го района IARU (Нордвикерхаут, Голландия) состоялась первая в истории наших стран встреча между руководством ФРС СССР и ARRL. На ней были обсуждены различные вопросы, представляющие интерес для наших радиолюбительских организаций. В частности, американские коллеги внесли тогда предложение провести соревнования «Доброй воли» во второй «уикэнд» апреля 1988 г. В их варианте положения (он во многом оказался близким к предложениям RC2AF) был один весьма интересный момент, который впоследствии вызвал много разговоров и различных слухов среди наших коротковолновиков.

Речь идет о возможной поездке победителей этих соревнований с каждой стороны соответственно в США и СССР. Предприятие это достаточно дорогое, более того, требующее расходов в валюте. Наши же проблемы в этой области хорошо известны во всем мире. И тогда ARRL предложила нормальное (с моей, по крайней мере, точки зрения) их решение.

Дело в том, что к тому моменту один гражданин США (он пожелал остаться неизвестным, но дай бог ему, неизвестному нам, здоровья) выделил ARRL определенную сумму денег специально на развитие дружеских связей между советскими и американскими коротковолновиками. Иными словами, учредил специальный фонд, распорядителем которого сделал ARRL. Эти-то деньги и предложили использовать наши американские коллеги для оплаты поездок победителей.

И вот, когда это предложение обсуждалось в Москве уже после возвращения нашей делегации из Нордвикерхаута, в аппарате ЦК ДОСААФ СССР была принята рекомендация от этих денег отказаться. В результате «бедная, но гордая» ФРС СССР в конце концов предложила ARRL (по этой части положения) так называемый безвалютный обмен. Началась переписка, конечным итогом которой было то, что соревнования в 1988 г. не состоялись. Более того, «аппаратные игры», затеянные уже самой ФРС СССР (не хочется просто тратить место и время на их пересказ) фактически привели к срыву соревнований и в 1989 г. Заметим кстати, что в следующем, 1990 г., их уже нельзя было проводить, так как на второй «уикэнд» апреля запланированы международные соревнования на кубок Ю. Гагарина.

Редакция журнала «Радио» узнала об этом в конце января прошлого года. Допускать очередного срыва подобного мероприятия было, конечно, нельзя, и, получив «отступного» от ФРС СССР, редакция взяла на себя проведение советско-американских КВ соревнований «Добрая воля». Буквально за несколько дней (оказывается это вполне можно сделать!) по телексу были решены с журналом «QST» оргвопросы, и соревнования состоялись. Но победители этих соревнований получат свои призы, увы, дома.

Довольно подробный рассказ обо всех перипетиях с заочными соревнованиями «Доброй воли» 1989 г. вызван желанием развеять различные слухи, которые до сих пор распространяются в радиолюбительской среде. Хотелось бы также надеяться, что этот пример подтолкнет ФРС СССР к более демократичным формам работы, исключит из ее практики любовь к «аппаратным играм».

И еще. Очень хочется, чтобы ФРС СССР повнимательней относилась к предложениям местных федераций радиоспорта и отдельных радиолюбителей. Я отдаю себе отчет в том, что «генерировать» идеи гораздо проще, чем их реализовывать. Но если у центрального аппарата — ЦК ДОСААФ плюс ФРС плюс ЦРК СССР — не хватает на все сил (что, впрочем, естественно), то, может быть, настало время какие-то отдельные конкретные дела всесоюзного уровня передавать местным федерациям радиоспорта или

«ДОБРАЯ ВОЛЯ»





даже специально образованным группам энтузиастов?

Ну, а теперь — отклики наших американских коллег на проведение соревнований «Доброй воли». Почему только американских? Да потому, что уж слишком медленно идет процесс раскрепощения духа наших коротковолновиков, очень немногие из них решаются написать несколько живых, от всего сердца слов на отчете или на карточке. А те, кто решаются, ограничивают себя чем-то стандартным, вроде: «Спасибо за отличные соревнования!». Ну



Вместе с отчетами многие участники соревнований прислали свои QSL и фотографии. Вверху — QSL Хорейса Гросса из Эссекса (Коннектикут); на QSL Лена Трвубмана из Сан - Матео (Калифорния) напечатано: «Вместе мы построим мир без войн»; внизу — радиоствнция Ленв Лэмба (W4NL).

прямо, как штамп на карточке: «Пересылается бесплатно». Давайте же поучимся смелее делиться своими мыслями, пользоваться живыми, неформальными словами. Право, это не так уж плохо!

Итак, обещанные отклики.

«Активность превзошла все мои ожидания. Я поражен высокой квалификацией советских коротковолновиков, работающих телеграфом».— W0CP.

«Пятичасовой зачетный формат великолепен, так как дает возможность не отрываться надолго от семьи, работы, обязанностей перед обществом. Он очень удобен для тех, кто не помешан на соревнованиях».— K9RHY.

«После более чем сорока лет конфронтации, во время которой жизнь на Земле висела на волоске, отношения между Соединенными Штатами и Советским Союзом начали изменяться. Мы — радиолюбители обеих стран имеем уникальную возможность в построении мостов дружбы и взаимопонимания. Только вместе, я думаю, мы сможем сохранить природу и жизнь на Земле».— W6HJK.

«Я не показал высокого результата, но надеюсь, что у меня появились новые друзья в СССР. За один день мне удалось провести больше связей с советскими радиолюбителями, чем за десять лет занятий радиолюбительством до этого. Надеюсь получить карточки за все эти связи».— KA1CRP.

«Как жаль, что планируется проводить эти соревнования только один раз в три года!» — W4NL.

«Отлично сработали ребята! Было замечательно «выгребать» области во время соревнований. Но куда подевались все из области 100?» — N6CFQ.

«Мы с WA9VMW заметили, проведя 134 связи телефоном, что советские радиолюбители заметно лучше говорят по-английски, чем мы по-русски!» — KB8AC.

«Во время соревнований один из коротковолновиков (кажется, из Австралии) спросил меня: «Что это за соревнования?». Я объяснил ему, что проходят советско-американские соревнования коротковолновиков «Добрая воля». Он ответил мне: «В такое невозможно поверить!». Я не смог работать в течение всех соревнований, но все равно получил большое удовольствие и... несколько новых областей!» — W7EYE.

А впереди у нас теперь не только заочные, но уже и очно-заочные соревнования коротковолновиков «Добрая воля». Дело сдвинулось с мертвой точки!

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

РАДИСТ—

Давно вынашивал мысль написать в редакцию «Радио» письмо, тема которого, как мне кажется, окончательно сформировалась в последние два-три года. Хочу предупредить сразу: письмо может показаться несколько странным, вызвать недоумение. В этом нет ничего удивительного, так как сложившееся у многих представление о профессии радиста продолжает оставаться на уровне десяти-двадцатилетней давности, явно отстает от технического прогресса в области радиосвязи.

Свой радиолюбительский стаж я исчисляю с десятилетнего возраста, когда построил первый детекторный приемник. Это было до войны. Первую радиолюбительскую связь провел на коллективной радиостанции клуба ex UB5KAB в 1946 г.

К началу 50-х годов я уже чувствовал себя профессионалом, и мне пришла мысль применить свои знания радиста-оператора там, где эта профессия крайне необходима. И вот с 1954 г. я начал работать на Севере в различных геологоразведочных партиях и экспедициях.

Проработав не один десяток лет, я пришел к выводу: профессия радиста в прежнем ее понимании и представлении отмирает. Если еще 10 лет назад радист был правой рукой начальника, «глаза и уши экспедиции» и от его мастерства зависела порой жизнь людей, оторванных от «большой земли» (в моей практике благодаря радиосвязи были спасены две человеческие жизни), то сейчас радист в геологии, да и не только в геологии,— обычный связист, рангом не выше рядового телефониста.

Это не удивительно. Технический прогресс пришел и в Якутию, которую раньше называли не иначе, как «страной радиосвязи». На всей обширной территории не было проводной связи, только радио. Сейчас же связь с отдаленными участками осуществляется радиостанциями «Карат», «Гроза», «Ангара» и др. в телефонном режиме. Тот прежний высококлассный радист, владевший в совершенстве азбукой Морзе, становится ненужным. Правда, практика показала, что в некоторых случаях связь с помощью указанной аппаратуры малоэффективна. Тем не менее ставка делается именно на нее.

Да, романтическая «морзянка», служившая верой и правдой десятилетия, сейчас уходит в область предания, как некий анахронизм. Даже связь советско-канадской экспедиции осуществлялась в основном через ИСЗ, применялась пакетная связь. «Морзянка» же — в крайнем случае.

На мой взгляд считать «морзянку» в наше время основным видом ведения связи — заблуждение. Рано или поздно она отойдет окончательно. На смену идет связь по радиорелейным линиям, аппаратура однополосной радиотелефонии. Геологические партии и экспедиции будут оснащены новой аппаратурой в ближайшие годы. Этот процесс происходит и в других отраслях народного хозяйства. Радиотелеграфия вытесняется даже из самых глухих, забытых богом уголков страны. И с этим нельзя не считаться. Ведь еще сравнительно недавно в ведомственной связи для оперативности, обмена информацией использовалась так называемая «кридовская» аппаратура — трансмиттер, ондулятор, перфоратор. А сейчас вряд ли кто помнит о ней.

Учитывают ли это организации ДОСААФ? Видимо, нет. Размах подготовки радистов-операторов остается на прежнем уровне, как в 50-х, 60-х годах, когда действительно ощущалась нужда в этой профессии.

Кроме того, выпускники школ ДОСААФ — радисты-операторы, как правило, сразу к профессиональной работе непригодны. Им требуется соответствующая стажировка, порой занимающая столько же времени (и даже больше), как и изучение телеграфной азбуки.

Нет, я не хочу сказать, что в ДОСААФ радисты получают недостаточные знания. Они успешно осваивают те скорости, которые применяются в профессиональной радиосвязи и на соревнованиях. Однако обученный принимать группы букв или цифр выпускник вынужден психологически перестраиваться на прием смыслового текста, ведение служебных переговоров без записи, а это не всегда просто.

Но главное, повторяюсь, в том, что на смену радиотелеграфу приходят новые виды связи. Вот и получается, что радист-оператор — профессия отмирающая. А «морзянка» — удел радиолюбителей-коротковолновиков.

ПРОФЕССИЯ ОТМИРАЮЩАЯ?

И еще несколько мыслей. Куда бы ни забрасывала меня работа, будь то побережье моря Лаптевых или необозримые просторы Якутии, я прежде всего оставался радиолюбителем. Позывной моей любительской радиостанции UA0RW в те годы можно было услышать почти ежедневно.

Я многие годы являюсь судьей по радиоспорту. Судил областные, республиканские соревнования по скоростной телеграфии, многоборью. На таких соревнованиях, как известно, применяется несмысловой текст: группы букв и цифр. Парадоксально, но я знал одну спортсменку — чемпионку СССР по приему на слух (не буду называть ее фамилии), которая несмысловой текст на соревнованиях принимала с большой скоростью, безукоризненно. А вот при приеме обычного, смыслового текста путалась, делала ошибки, скорость при этом резко падала.

Спорт, тем более технический и прикладной, не является самоцелью. Мастерство спортсменов должно находить себе применение. Об этом, думаю, пора серьезно поразмышлять, не настала ли пора и в соревнования внести коррективы, опираясь на реалии практической жизни.

Таково мое мнение как радиста-профессионала и радиолюбителя.

В. ПОТЕМКИН (UT5SO)

г. Донецк

От редакции. В. Потемкин затронул, на наш взгляд, очень острую проблему. Хотелось бы знать мнение читателей. Редакция надеется, что соответствующие управления ЦК ДОСААФ СССР и Министерства обороны также не останутся в стороне от обсуждения поднятого вопроса.

ЭТО ИНТЕРЕСНО

Международная азбука Морзе определяет звучание 26 букв латинского алфавита, десяти цифр, некоторых знаков препинания и служебных символов (знак раздела и т. п.). «Морзянка», предназначенная для использования внутри какой-либо конкретной страны, как правило, эти же сочетания точек и тире для букв, схожих с буквами латинского алфавита. Для обозначения букв, характерных только для данного языка, вводятся новые сочетания. В русском языке, например, свои комбинации точек и тире получили буквы Ш, Ю, Я, Ч, Э. Аналогичная ситуация существует во многих других европейских языках. Вот так звучат некоторые из букв, характерных для этих языков:

«МОРЗЯНКА» РАЗНЫХ СТРАН

Ä, Ą	—ти—таа—ти—таа
Á, Å, À, Â	—ти—таа—таа—ти—таа
Ç, Č, Ĉ	—таа—ти—таа—ти—ти
É, È, Ę	—ти—ти—таа—ти—ти
Ê	—ти—таа—ти—ти—таа
Ȇ	—таа—ти—ти—таа—ти
Ő, Ö, Ó	—таа—таа—таа—ти
Ñ	
Ő, O, Ó	—таа—таа—таа—ти
Ñ	—таа—таа—ти—таа—таа
Ü, Û	—ти—ти—таа—таа
Ź	—таа—таа—ти—ти—таа
CH, Ş	—таа—таа—таа—ти
Ŝ	—ти—ти—ти—таа—ти
Ĵ	—ти—таа—таа—таа—ти
Ĥ	—таа—ти—таа—таа—ти

Существует также и «азбука Морзе» (кодирование символов точками и тире) и в других языках — греческом, арабском, японском и т. д.

«РАДИОСВЯЗЬ

Так называлась небольшая публикация, помещенная в 11-м номере журнала за прошлый год. Краткое сообщение о том, что решением Государственной комиссии по радиочастотам СССР от 30 декабря 1988 г. выделены частоты для разработки и реализации через торговую сеть в качестве товаров народного потребления портатианых приемопередающих радиостанций, вызвало широкий отклик наших читателей.

С просьбой подробнее рассказать об этих радиостанциях мы обратились к заместителю начальника Главного управления космической и радиосвязи Министерства связи СССР В. Ю. Хорощанскому.

— Вениамин Юльевич, давайте для тех, кто не совсем в курсе дела, еще раз повторим, какие виды радиоаппаратуры личного пользования разрешены к разработке и производству.

— Пожалуйста. Для детей и подростков можно выпускать радиопереговорные устройства, которые представляют собой простейшие портативные радиостанции с мощностью передатчика до 10 мВт и ненормированными параметрами радиоприемника. Они будут работать на частоте 27 140 кГц с амплитудной модуляцией. Эта аппаратура будет поступать в свободную продажу и никаких разрешений на ее приобретение не требуется.

Для взрослых предназначены портативные радиостанции с мощностью передатчика до 0,5 Вт. В зависимости от модели, они могут работать на одной или нескольких частотах в пределах группы частот коллективного пользования, выделенных в диапазоне 27 МГц, соответственно для станций с амплитудной или частотной модуляцией.

У станции с амплитудной модуляцией разнос частот между каналами 10 кГц. Первая частота 26 970 кГц. Всего 14 каналов. А у станции с частотной модуляцией две перекрывающие друг друга сетки. Одна из них установлена с разносом канала 12,5 кГц (для этого вида станций девиация 2,5 кГц), частоты начинаются с 27 150 кГц. Всего 11 каналов. Вторая сетка имеет разнос 25 кГц (допускается девиация 5 кГц) и соответственно 6 каналов.

Для этих станций установлены технические требования по допустимому отклонению частоты передатчика и гетеродина приемника, ослаблению побочных излучений передатчика и избирательности приемника.

Приобретая радиостанции, следует помнить, что они могут изготавливаться на разные частоты из числа разрешенных. Поэтому обязательно надо проверить, чтобы они были на одной частоте, а многоканальные — на одинаковой группе частот. Частоты указаны в паспорте и маркировке на корпусе радиостанции.

И наконец, о дистанционных устройствах охранной сигнализации, которые имеют рабочие частоты в диапазоне 27 МГц и мощность радиопередатчиков до 2 Вт, что обеспечивает дальность действия в условиях города не менее 500 м. В комплект входят датчики охранной сигнализации, система управления и радиопередатчик, установленные на охраняемом объекте, а также приемник, находящийся у владельца объекта или сторожа.

— Кто берется за выпуск этой продукции?

— И государственные, и кооперативные предприятия. Всего их свыше ста. Детские радиопереговорные устройства собираются выпускать Азовский оптико-механический завод, ПО «Контур» в г. Черкассы, запорожский завод «Радиоприбор», Донецкий НИИ комплексной автоматизации.

Портативные радиостанции для взрослых мы ждем от ленинградского завода «Пресс», НПО «Альтаир» (г. Москва), ПО «Альфа» (г. Рига), куйбышевского областного молодежного центра «Энергия», московского кооператива «Марафон», симферопольского кооператива «Таврида».

Около шестидесяти предприятий собираются изготавливать противоугонные устройства. География выпуска этой продукции предусматривается достаточно широкой. К уже названным городам можно добавить Тернополь, Владимир, Воронеж, Таганрог, Череповец, Тулу, Каунас...

— А каким образом произведенная продукция будет реализовываться?

— Отгрузка с заводов будет происходить на конкретные торговые предприятия по прямым договорам. Мы согласовали с Минторгом СССР правила, по которым управления торговли и органы электросвязи на местах определяют специальные магазины, где будут продавать эту продукцию. Необходимую информацию, т. е. перечень торговых предприятий, с которыми можно заключать договора на поставку, каждый завод может получить в республиканских органах инспекции электросвязи.

— Значит, скоро мы будем иметь возможность широко пользоваться портативными приемопередающими радиостанциями и устройствами охранной сигнализации?

— Я настроен не столь оптимистично. Не уверен, что все предприятия, взявшиеся за это дело, доведут его до конца. Пока с полной гарантией можно говорить лишь о Сарапульском радиозаводе, где закончена разработка и успешно проведены испытания радиостанции для взрослых «Урал-Р». Готовы к выпуску противоугонных устройств в Минске. Поступили в продажу детские переговорные устройства московского НПО «Темп».

— А почему бы не разрешить радиолюбителям самостоятельно изготавливать эту аппаратуру, опубликовав, скажем, в журнале «Радио» необходимые схемы?

— Самостоятельное изготовление запрещено. И вот почему. Каждое изделие должно пройти в полном объеме испытания, проверку на соответствие всем необходимым требованиям. К сожалению, у нас



сегодня нет широкой сети пунктов проверки самодельных станций. И второе, не надо забывать, что стоимость этой процедуры приближалась бы к цене радиостанции. Думаю, вряд ли это кого-либо устроит.

— В отличие от детских переговорных устройств, продажа радиостанций для взрослых и дистанционных устройств охранной сигнализации осуществляется лишь по специальному разрешению. Где и как его можно получить?

— Разрешение можно получить в областных, краевых, республиканских инспекциях электросвязи. Если на местах имеются другие подразделения ГИЭ, то и в них можно получить разрешение. Например, в Литве республиканская инспекция находится в Вильнюсе, но есть подразделения и в Каунасе, Клайпеде. Они также могут с согласия республиканской инспекции иметь право на выдачу разрешений.

— Известно, что оформление лицензий на пользование любительской станцией порой затягивается на месяцы, а то и на годы...

— В нашем случае необходимо лишь заявление и паспорт. Вся процедура выдачи документа, с которым можно идти в магазин, займет 10—15 минут.

— Замечательно!

— Но нужно иметь в виду, что разрешения выдаются лишь гражданам, достигшим 16-летнего возраста.

— Но ведь IV радиолюбительская категория присваивается с четырнадцати лет...

— Шестнадцать лет — это тот возраст, с которого наступает административная ответственность за нарушения. Лично я глубоко сомневаюсь в законности решения о возрастном цензе, которое было принято в отношении IV категории.

— Где можно ознакомиться с правилами пользования аппаратурой?

— Инструкция по эксплуатации будет приложена к каждому изделию. Это предусмотрено техническими условиями. Кроме того, получая разрешение в ГИЭ, покупатели обязательно должны быть предварительно ознакомлены с этими правилами. Каждая радиостанция будет иметь присвоенный ей сигнал опознавания. Им станет номер разрешения, который состоит из двух букв и четырехзначной цифры. Начиная и заканчивая связь, надо назвать свой сигнал опознавания. Словом, процедура связи — обычная, соответствующая регламенту.

— А как быть, если канал связи занят?

— Во-первых, хочу предупредить, что это канал коллективного пользования, его нельзя занимать надолго. Кроме того, прежде чем включить передатчик, надо включить станцию на прием, прослушать канал, убедиться, что он свободен. Если занят, дождаться паузы. Ведь не лезем же мы в автобус сразу несколько человек, мы просто застрянем в дверях. Так и здесь. Кто-то должен уступить. Реальная работа в каналах коллективного пользования возможна только на принципах взаимного уважения.

— А само содержание разговоров как-либо ограничивается?

— Мы предупреждаем об ответственности за разглашение сведений, составляющих служебную и государственную тайну. Ну и, конечно, возбраняются нецензурные выражения. Контроль будет осуществляться так же, как и за любительскими, и профессиональными станциями. Я думаю, что нам придется выходить в соответствующие органы с законодательными предложениями, чтобы уточнить ответственность за нарушения, дифференцировать ее в зависимости от степени проступка.

— Сколько можно иметь радиостанций одновременно и можно ли передавать станцию кому-то во временное пользование?

— Количество используемых станций неограничено. И передавать станцию можете кому угодно, но всю ответственность за действия этого лица несете вы. Можете даже продать вашу станцию через комиссионный магазин или непосредственно любому гражданину. Конечно, при условии, что он оформит разрешение на приобретение аппаратуры. Если же вы потеряли станцию (бывает и такое), надо срочно заявить в милицию и со справкой оттуда обратиться в инспекцию с просьбой аннулировать разрешение.

— Всегда ли надо иметь при себе это разрешение и на какой срок оно выдается?

— Если вы пользуетесь аппаратурой, то в этот момент при вас должно быть разрешение, так как право проверки предоставлено не только должностным лицам инспекции, но и органам милиции. А выдается разрешение, как говорится, бессрочно. Причем пользоваться станцией можно в любом уголке страны независимо от того, где вы ее приобрели. Например, купили в Москве, а взяли с собой в отпуск на Байкал. Правда, если вы меняете постоянное место жительства, то надо переоформить и разрешение.

— Оно выдается бесплатно?

— Нет. Регистрационно-установочный сбор — 7 руб. 50 коп. Эксплуатационный сбор — ежегодно 8 руб. Предусмотрена оплата почтовым переводом.

Словом, явиться в ГИЭ надо будет всего лишь один раз, если вы захотите приобрести эту аппаратуру.

Беседу вела С. СМИРНОВА

НА ГРАНИЦЕ ЕВРОПЫ С

С 22 июля по 1 августа 1989 г. с уральской горы Волчиха, через вершину которой проходит граница Европы и Азии, в эфире звучал позывной EK3QRP. Он принадлежал первой радиоэкспедиции Всесоюзного U-QRP клуба.

Главная задача экспедиции — пропаганда работы в эфире на маломощной аппаратуре.

Душой и организатором этого мероприятия был Алексей Трушков (UW9CX) из Свердловска. На его плечи легли все вопросы, связанные с подготовкой радиоаппаратуры, электропитания, антенн, транспорта, заготовкой продовольствия. Помощниками Алексея на Урале стали Вадим Добровольский (UA9CMR) и Борис Теркин (RV9CIA).

На вершине Волчихи, где расположен ретранслятор, мы и работали.

Надо отметить, что с первого и до последнего дня сотрудники ретранслятора не оставляли нас без своего внимания. Помимо того, что они разрешили нам подключиться к электросети, в наше распоряжение были предоставлены прекрасный металлический сборный домик, столы, стулья, измерительная аппаратура и даже холодильник! В этом домике у нас находилось основное рабочее место и «столовая». Были у нас с собой еще две большие армейские палатки: в одной из них оборудовали «ночное» рабочее место для 160-метрового диапазона.

Состав экспедиции формировался из членов клуба по принципу добровольности: кто смог, тот и приехал. Это — UW0LCN (Виктор Глущук, г. Владивосток), UA0KA (Валентин Кулик, пос. Мыс Шмидта), UB5XAL (Валентин Иванюк, Житомирская область) и автор этих строк. Большой интерес к экспедиции проявили местные радиолюбители из г. Первоуральска, которые пешком и на велосипедах (!) забирались в гору, чтобы познакомиться с нами.

Несколько слов о нашей технике. Основной аппарат — лампово-полупроводниковый трансивер UW3DI. Его выходная мощность была снижена до 5 Вт. Он отработал десять суток, практически не выключаясь,— и без единой поломки. Поразительная выносливость! Правда, в трансивере отсутствовал 40-метровый диапазон.

Следующая радиостанция — РСО-5 м (SSB), переделанная на 80-метровый диапазон. Ее выходная мощность также 5 Вт. Для работы на 160-метровом диапазоне использовался транзисторный трансивер (SSB, 5 Вт).

Антенны также не отличались сложностью. На диапазон 160 м — «Луч», на 80 и 15 м — полуволновый диполь. Для «двадцатки» было две антенны: «INVERTED VEE» и в буквальном смысле сколоченный из подручного материала и направленный на север «двойной треугольник». Он оказался весьма эффективным: почти все наши связи с корреспондентами из США проведены с этой антенной. Антенны 160- и 80-метрового диапазонов были закреплены на вершине мачты ретранслятора.

В первый день всем пришлось изрядно потрудиться, перетаскивая на вершину Волчихи ящики с аппаратурой, продуктами, бидоны с водой. Палатки устанавливали уже в темноте. Несмотря на усталость, всем не терпелось поскорее выйти в эфир.

Подняли десятиметровый «телескоп», установили «INVERTED VEE». На международной QRP-частоте 14 060 кГц объявляю начало работы первой экспедиции U-QRP клуба и даю «CQ DE EK3QRP». Первая связь с UA0QJ, RST — 579, затем с UA4AEU, RST — 559 и UA0II — 599!

А вот и первый QRP-ист — OH9VL (569 в обе стороны). Оператор ARI уже давно работает на QRPP-передатчике мощностью 750 мВт. Такое впечатление, что он постоянно в эфире: мне приходилось неоднократно с ним работать на 21, 14 и 3,5 МГц CW, и неизменно у него 750 мВт!

Такое начало вселило уверенность: связи будут! Вскоре в аппаратном журнале появляются позывные советских энтузиастов QRP: RB5IJ, RA9UKM, UA3TX, UP2BPZ. Все они, называя свой позывной, добавляют — «дробь QRP». А вот и знакомые позывные членов U-QRP клуба: UB5HNT, UA3QOX, UF6VAI, UV6AMM, UV6AIT, UA3EAC. Принимаем от них поздравления с началом работы экспедиции и пожелания успехов. Появился и первый DX — HL1IFF.

Почти весь следующий день ушел на установку антенн. Причем из эфира тоже не уходим, периодически сменяя друг друга у трансивера. В дальнейшем график работы у нас был таким: ночью работали двое, затем до обеда отдыхали, в следующую ночь дежурила другая пара.

Кроме нас, в это же время в эфире работали и другие экспедиции: UZ3AWH/UA1P, UA8T/UZ4FWO, 4LOX, 4KOF (СП-30). С ними мы также установили связи.

По утрам на «двадцатке» хорошо проходили сигналы американских станций. С коротковолновиками США у нас было много QSO, но особенно запомнилась связь с WF9J, который работал на передатчике мощностью 80 мВт! Его сигнал сильно фединговал — от 449 до GUHOR, но нам с UW0LCN удалось уверенно принять его позывной, рапорт и RWR — INFO. Это было как раз во время восхода солнца.

Приятно было сработать с коллегами из G—QRP CLUB: G8PG, G3MY, G3YCC, I7CCF, G4EBO. Однажды пытались связаться с DK9KE DX NET, и даже провели QSO с T3OBC!

Наиболее «трудными» для нас были 160- и 80-метровые диапазоны на SSB. Если на 160 м еще удавались связи (самая

АЗИЕЙ

дальняя с UA1OP), то на «восьмидесятке», где обилие мощных SSB-станций, все наши попытки кого-либо дозваться ни к чему не приводили. В этом случае мы поступали следующим образом. Помимо EK3QRP, у нас имелось разрешение работать UZ9CWY/A. К UW3DI подключали усилитель мощности на двух лампах ГУ-50 и один оператор проводил обычные QSO позывным UZ9CWY/A, объявляя, что на частоте присутствует EK3QRP. А другой в это время, работая на РСО-5м, проводил QRP-QSO. Таким образом, на 80 м удалось связаться с Англией.

На диапазонах 15 и 20 м работать было одно удовольствие. Иногда на наш общий вызов на частоте возникал PILE UP. Кто-то изредка на нашей частоте давал телеграфом «QRP Hi-Hi», видимо, сомневаясь, что у нас мощность всего 5 Вт. Но поскольку наша экспедиция, как уже отмечалось, имела своей целью пропагандировать работу на QRP, то было бы нелогично обманывать и себя, и наших корреспондентов.

За десять дней работы нами проведено 1590 QRP-связей со 130 областями и 63 странами (DXCC) всех континентов.

Жаль, что за время экспедиции ни разу не открывалось прохождение на 10-метровом диапазоне. Результаты были бы еще лучше.

В заключение хочется через журнал «Радио» поблагодарить руководство Свердловской железной дороги и дирекцию Свердловского железнодорожного техникума за содействие в подготовке и проведении экспедиции. Большое спасибо всем радиолюбителям, оказавшим нам добровольную материальную помощь, а также всем, кто проводил с нами QRP-QSO.

До встречи в очередных экспедициях U-QRP клуба, 73!

О. БОРОДИН (RV3GM),
председатель клуба

г. Липецк

Обычно журнальная публикация, затрагивающая какую-то болевую точку, вызывает неоднозначную реакцию читателей. Есть мнения «за», есть «против». Письмо радиолюбителя из Воронежа И. Хрусталева, напечатанное в № 7 журнала «Радио» за прошлый год, под заголовком «Не меняйте позывные», нашло единодушный отклик в сердцах коротковолновиков. Разногласий нет. Редакционная почта каждый день приносит письма в поддержку его позиции.

«Некоторые радиолюбители узнают друг друга даже по телеграфному почерку, а уж позывные старых знакомых не забываются никогда. И как же тяжело будет слышать, возможно, плохую работу под своим бывшим позывным!» — пишет И. Шеремет (UB4IE) из г. Зугрэс Донецкой области.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

«НЕ МЕНЯЙТЕ ПОЗЫВНЫЕ»

«Да, позывной — это судьба. Мне под 60, из них я уже 26 лет выхожу в эфир с позывным UA0WI. Приближается старость, и мне предстоит переезд из Красноярского края к детям в Свердловск. Так я этого боюсь! Боюсь потерять свой позывной — свое имя. Я им горжусь и не хочу его менять или кому-то отдавать».

Эти взволнованные строки из письма старого коротковолновика П. Ленкова из г. Черногорска Красноярского края показывают, что вопрос о смене позывных выходит далеко за рамки чисто формальной смены документов. В каждом конкретном случае это душевная травма, которую неизбежно испытает человек, если его насильно заставить поменять «имя и фамилию». О том, что дело обстоит именно так, свидетельствуют все без исключения отклики на публикацию «Не меняйте позывные».

Более того, радиолюбители предлагают почтить память своих коллег, ушедших из жизни:

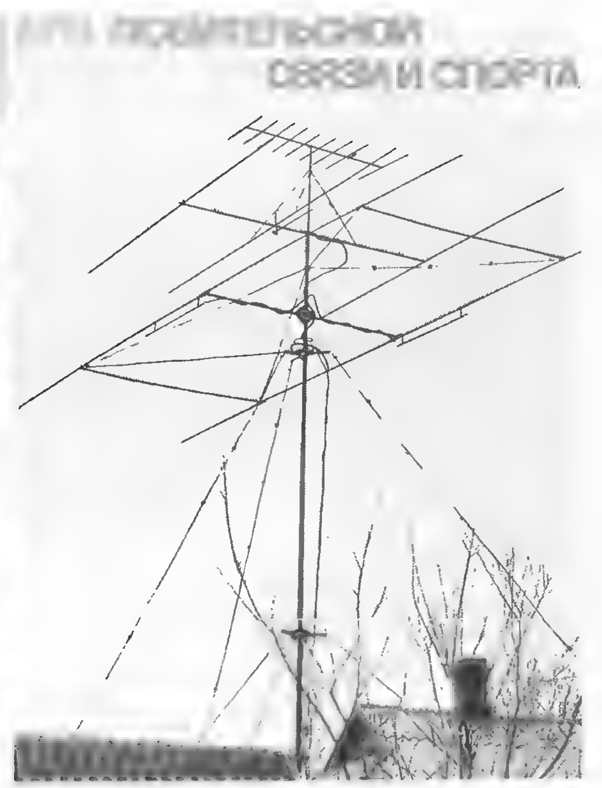
«Я предлагаю навечно заносить позывные «замолчавших ключей» в различные справочники, в списки радиоклубов с соответствующей пометкой и никому никогда их не выдавать»,— считает О. Акимов (RA3AOS) из г. Москвы. Ему вторит И. Шеремет: «При закрытии радиостанции по любой причине передача позывного должна осуществляться только при согласии прежнего владельца. В случае смерти коротковолновика — ни под каким предлогом!»

«Необходимо обратить внимание и на такой аспект, что инструкция сама способствует дефициту позывных, разрешая поочередно выдавать разные позывные одному и тому же радиолюбителю. В последнее время это приняло лавинообразный характер! Работал, к примеру, радиолюбитель на УКВ, имел позывной UA1AAA. Далее, в связи с изменением системы позывных, ему был выдан позывной RA1AAA. Получив 1-ю категорию, меняет позывной на RA1AA, и, наконец, если он к тому же ветеран Великой Отечественной войны, то получает позывной R1AA. Таким образом, за 10—15 лет его эфирное имя сменяется 3—4 раза. Так мы дойдем до того, что выдадим во второй раз позывной первой радиолюбительской станции в СССР — R1FL (Россия первая Федор Лбов) и окончательно растопчем память и гордость». Вот так резко, но справедливо написал в журнал В. Кононов (UA1ACO) из Ленинграда.

К сожалению, в редакционной почте не оказалось отклика из Государственной инспекции электросвязи СССР. Но думается, что ей все же стоит прислушаться к мнению коротковолновиков, пойти навстречу энтузиастам и принять решение, которое бы соответствовало нашим сегодняшним устремлениям — действовать во благо человека.

МЕХАНИЧЕСКИ ПРОЧНАЯ КВ АНТЕННА

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА



Антенна, о которой пойдет речь (на фото в заставке она нижняя), построена на базе антенны, предложенной HB9CV еще в шестидесятые годы. Вот что о ней написано в [1]:

«Антенна представляет собой два вибратора неравной длины, укрепленные параллельно в одной горизонтальной плоскости на расстоянии $\lambda/8$. Оба вибратора активные. При выбранном расстоянии $\lambda/8$ между вибраторами наилучшая односторонняя направленность антенны получается тогда, когда ток в заднем вибраторе (рефлекторе) отстает от тока в переднем вибраторе (директоре) на 225°».

В другой публикации ([2]) приведены результаты сравнения этой антенны с другими, уже известными.

«Коэффициент усиления двухэлементной антенны с обоими активными элементами,— говорится там,— эквивалентен усилению полноразмерной трехэлементной антенны с пассивными директором и рефлектором. При одинаковых значениях коэффициента усиления двухэлементная система легче, проще в конструктивном отношении и обладает меньшим моментом инерции и парусностью. Антенна с активным питанием позволяет получить большее подавление излучения назад... Коэффициент усиления у такой антенны на 3,4 дБ выше, чем у антенны с пассивным рефлектором, а максимальное подавление излучения назад составляет 40...50 дБ, в то время как в пассивных системах оно не превышает 25 дБ».

Оба автора дают преимущественно сведения об электрических параметрах антенны, что, конечно, важно, но мало рассказывают о ее конструктивном исполнении, надежности в работе.

По данным, приведенным в [2], например, получается, что один из элементов на диапазоне 20 м, прикрепленный к траверсе, должен иметь вылет около 5,5 м, свободно расположенный в пространстве. Но в сложных метеорологических условиях имеющейся прочности может оказаться недостаточно.

Автором данной статьи применены планки, соединяющие элементы и обеспечивающие жесткость конструкции в горизонтальной плоскости. Подвески, поддерживающие элементы, сходятся на мачте выше плоскости антенны. Этим достигнута жесткость по вертикали. Конструкция получилась довольно прочной. Антенна на диапазон 20 м эксплуатируется более четырех лет без ремонта и находится в хорошем состоянии. Она выдержала пыльные бури, гололед, ветры.

Схематично часть антенны показана на рис. 1. Размеры ее элементов на разные диапазоны при диаметре труб 30 мм даны в таблице. За исходный размер активного вибратора взят 0,46λ, рефлектора — 0,5λ. Следует учитывать, что длина элементов зависит от диаметра труб.

Элемент или расстояние	20 м	15 м	10 м	2 м
Директор	974	652	484	98
Рефлектор	1060	708	526	106
А	265	177	132	25,8
Б	133	89	66	13,2
В	143	95	71	14,2
Г	12	9	6	1,1
Д	270	182	137	26
Е	225	150	110	21,6

Особо следует сказать о питании антенны по коаксиальному кабелю РК-75. Необходимый фазовый сдвиг в 225° получается так. Сдвиг на 180° происходит из-за того, что согласующие устройства подключены к разным плечам элементов (одно к правому, второе к левому). Еще 45° обеспечивает фазосдвигающая линия, соединяющая элементы.

Рассчитать фазосдвигающую линию несложно. Коаксиальный кабель электрической длиной 0,5λ изменяет фазу на 180°. Следовательно, чтобы получить сдвиг 45°, нужен кабель длиной 0,125λ. Его же геометрическая

длина будет меньше, а во сколько раз — зависит от коэффициента укорочения. Если будет использован коаксиальный кабель с полиэтиленовой изоляцией между центральным проводом и оплеткой, имеющий коэффициент укорочения 0,67, при длине волны 21,2 м, потребуется отрезок

$l_{геом}=l_{электр}K_{укор}=0{,}125\lambda K_{укор}==0{,}125 \cdot 21{,}2 \cdot 0{,}67=1{,}78$ м.

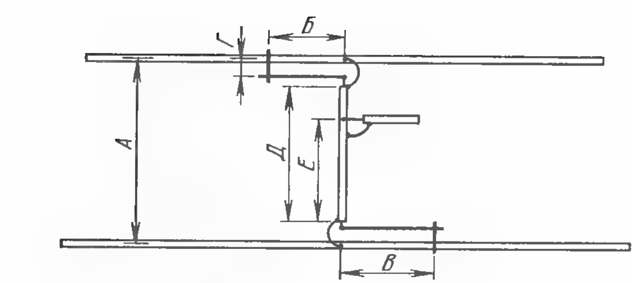


Рис. 1

Но фазосдвигающей линией такой длины соединить элементы антенны нельзя — расстояние между ними 2,65 м. Поэтому нужно в разумных пределах удлинить кабель. Так, в данном случае минимальная длина дополнительного отрезка кабеля равна 2,65—1,78=0,87 м. Чтобы добавленный отрезок в 0,87 м не внес изменений в сдвиг по фазе (45°), фидер нужно присоединить к середине дополнительного куска. На практике при изготовлении фазосдвигающей линии ее не следует составлять из кусков (1,78 м+0,435 м+ +0,435 м). К кабелю длиной 2,65 м подключают питающую линию на расстоянии 2,215 м от конца, который будет соединен с рефлектором.

Удобнее же использовать дополнительный кусок кабеля несколько длиннее минимально требуемого, например 1 м. Тогда общая длина фазосдвигающей линии будет равна 1,78+1= =2,78 м. Фидер же присоединяют на расстоянии 1,78+ +0,5=2,28 м от рефлектора.

Центральные проводники кабеля фазосдвигающей линии подключают к согласующим устройствам, оплетку — к середине элементов, фидера — к центральному проводу фазосдвигающей линии, а оплетку — к оплетке. Автор применил кабель РК-75-9-13. Опыты с кабелем РК-150-4-11, рекомендуемым в литературе, какого-то преимущества не выявили.

При постройке антенны (рис. 2) использовались доступные материалы. Траверса изготовлена из стальной однодюймовой водопроводной трубы (внешний диаметр приблизительно 33 мм). К концам трубы приварены планки размерами 200×50×8 мм с четырьмя отверстиями диаметром 6,5 мм для двух хомутов крепления элементов. Общая длина траверсы с планками 2,63 м. Травер-

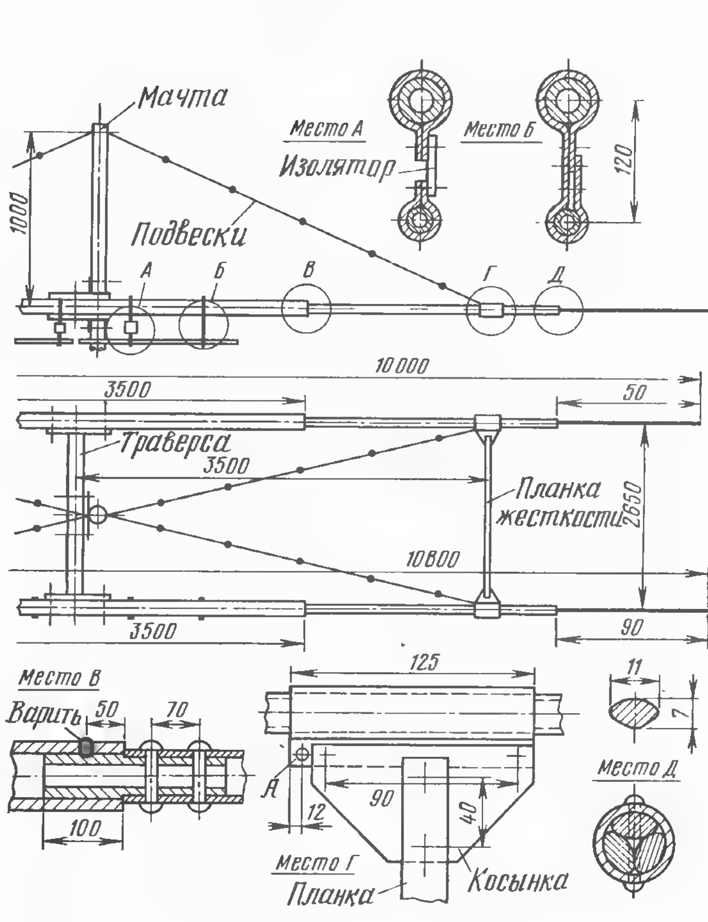


Рис. 2

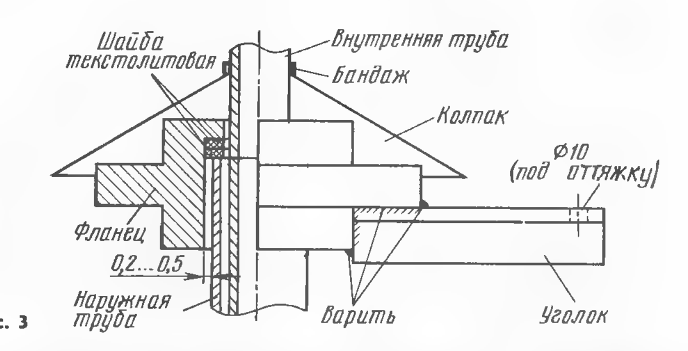
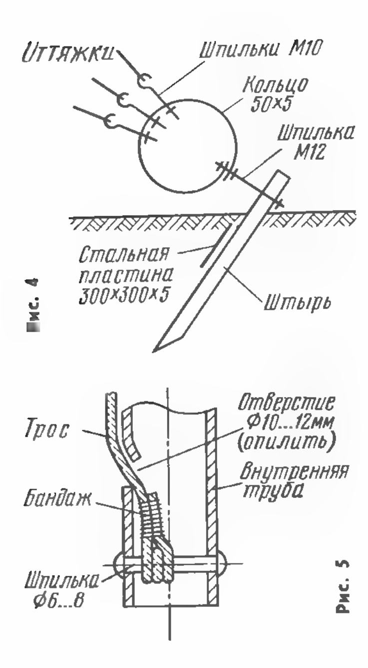


Рис. 3



са прикреплена к мачте через квадратную пластину размерами 150×150 мм из стали толщиной 4 мм хомутами с резьбой М10.

Элементы — сборные. Средняя часть выполнена из стальной полудюймовой водопроводной трубы (внешний диаметр около 21 мм) длиной 3,5 м. С двух сторон добавлены отрезки дюралюминиевой трубы диаметром 16 мм с толщиной стенки 1 мм. Труба получена из кольца для художественной гимнастики. Оно было разрезано на стыке, плотно заполнено сухим песком, после чего медленно (в течение 3...4 ч) выпрямлено.

В стальную трубу (см.рис. 2) вставляют проточенную по внутреннему размеру проставку (место В) и приваривают в трех точках через предварительно просверленные через 120° отверстия диаметром 6 мм. На выступающий конец проставки туго надевают подогретую дюралюминиевую трубу. Дополнительно ее фиксируют двумя алюминиевыми заклепками диаметром 5 мм.

В свободный конец дюралюминиевой трубы вставляют фасонную шину от трехжильного электрического кабеля и заклинивают ее двумя короткими отрезками такой же шины (место Д). Дополнительно стык фиксируют двумя алюминиевыми заклепками диаметром 3 мм. Вылет шины на активном элементе — 0,5 м, на рефлекторе — 0,9 м.

В точках, отстоящих от траверсы примерно на 0,7 длины полувибратора, элементы антенны соединены между собой деревянными планками жесткости сечением 20×30 мм (место Г). На трубу элемента устанавливают дюралюминиевый хомут и закрепляют двумя болтами М6. Поверх гаек на болты надевают отверстиями косынку из стеклотекстолита (текстолита, гетинакса) толщиной 4 мм и закрепляют ее гайками с шайбами. Косынки предварительно с усилием вставляют в пропилы планки жесткости и фиксируют (через шайбы) двумя стальными заклепками диаметром 4 мм. На хомутах со стороны траверсы сделано дополнительное отверстие А диаметром 6 мм для крепления подвесок.

Для изготовления подвесок используют жгут, свитый из трех медных эмалированных проводников диаметром 1 мм. Подвески собраны из отрезков длиной по 1 м, соединенных через фарфоровые изоляторы — орешковые или ролики, и прикреплены к мачте в одной точке, находящейся на 1 м выше плоскости антенны.

Согласующий элемент выполнен из стальной трубы диаметром 12 мм. Она прикреплена к элементу через стеклотекстолитовый изолятор (место А) и подвижный хомут из листовой стали толщиной 1 мм (место Б). Следует иметь в виду, что при использовании деталей из разнородных металлов в месте их контакта возникает гальваническая пара, разрушающая со временем соприкасающиеся поверхности, особенно при попадании влаги. Наиболее сильно страдает контакт между деталями из меди и алюминиевого сплава.

Мачта — вращающаяся, телескопическая, состоит из двух частей. Нижняя (наружная) труба — стальная $2\frac{1}{4}$-дюймовая длиной 6 м. В ней через 0,5...1 м просверлены сквозные отверстия диаметром 6,5...8,5 мм для того, чтобы иметь возможность фиксировать в ней штырем внутреннюю трубу при ее подъеме. Внутренняя труба — полутoрадюймовая, длиной 7 м. На нижнюю трубу сверху надет (с зазором 0,2...0,5 мм) стальной фланец для крепления трех оттяжек (рис.3). Глубина проточки 30 мм. К фланцу приварены равномерно по окружности три стальных уголка типоразмера 30×30×3 мм длиной 300 мм с отверстиями для крепления оттяжек. Применение выступающих уголков уменьшает дополнительное натяжение оттяжек при вращении мачты. Фланец опирается на два текстолитовых (стеклотекстолитовые не годятся!) кольца, которые хорошо удерживают смазку (ЦИАТИМ-201, солидол). Применение здесь шариковых, упорных, роликовых подшипников себя не оправдывает.

Конструкция фланца для крепления оттяжек второго яруса аналогична. Этот фланец опирается на стальное кольцо, жестко фиксированное на внутренней трубе мачты. Перед подъемом антенны над фланцами устанавливают защитные колпаки из толи, рубероида или оцинкованного железа. Все места соединения деталей конструкции прокрашивают два раза автомобильной эмалью или суриком.

Оттяжки нужно изготовлять из двух-трех скрученных проволок (из оцинкованной стали, меди; стальной трос применять не следует). Однопроволочная оттяжка очень ненадежна. Нижние концы оттяжек крепят к штырю, заложенному в землю, через стальное кольцо диаметром 150...200, шириной 50 и толщиной 4...5 мм (рис. 4). Кольцо может быть изготовлено из полосы, соединенной внахлест. Слишком натягивать оттяжки не следует — это только затруднит поворот антенны, а зимой может привести к их обрыву.

В верхней части наружной трубы, отступив 50 мм от края, сверлят три отверстия, расположенных равномерно по окружности, и нарезают резьбу М6. Отступив 0,5...1 м, сверлят еще три таких же отверстия. После подъема внутренней трубы болтами М6 с заточенными на конус концами ее центрируют и надежно фиксируют.

Трос для подъема внутренней трубы прикреплен к ее нижнему концу. Конструкция этого узла показана на рис. 5. Перед подъемом трос пропускают через ролик, устанавливаемый на фланце первого яруса

растяжек, и фиксируют на простейшем вороте, прикрепляемом к нижней части мачты. По мере выдвижения внутренней трубы перемещают штырь, на который она опирается.

Мачта антенны опирается на стальной шар диаметром 15 мм от шарикоподшипника. На наружной трубе в ее нижней части укреплена шестерня диаметром 600 мм (ее сердечник выточен на станке, а венец использован от маховика автомобильного или тракторного двигателя). С помощью простого зубчато-червячного редуктора она соединена с 50-ваттным коллекторным электродвигателем.

Приводное устройство можно сделать и более простым — на базе обода велосипедного колеса (рис. 6).

При настройке антенны ее устанавливают на возможно большей высоте, на открытом месте, но так, чтобы к ней был доступ (чтобы элементы ее находились примерно в трех метрах над землей).

В первую очередь, ГИРом определяют резонансную частоту элементов (без согласующих устройств и фазосдвигающих линий). Катушку прибора при этом подносят к середине элемента. Резонансная частота активного вибратора должна быть 14,15 МГц, рефлектора — 14,05 МГц.

Если резонансная частота оказалась выше требуемой, необходимо проверить, не коротки ли вибраторы — и при необходимости удлинить их. Если же резонансная частота меньше, то устанавливают согласующее устройство и фазосдвигающую линию. Фидер подключают через жесткую катушку (4—6 витков диаметром 15 мм; остальные ее характеристики некритичны). Поднося к ней ГИР, определяют резонансную частоту всей системы — она не должна превышать 14,15 МГц.

После этого добиваются минимального КСВ и оптимального отношения значений излучения вперед и назад. Это можно сделать, используя всего лишь трансивер и индикатор поля. Антенну подключают к трансиверу, и индикатором поля находят максимум излучения по диапазону и направлению. Если он находится в начале диапазона, то элементы длиннее требуемых, если в конце — короче. Установив резонансную частоту, перемещением хомутов на согласующих устройствах добиваются минимума КСВ.

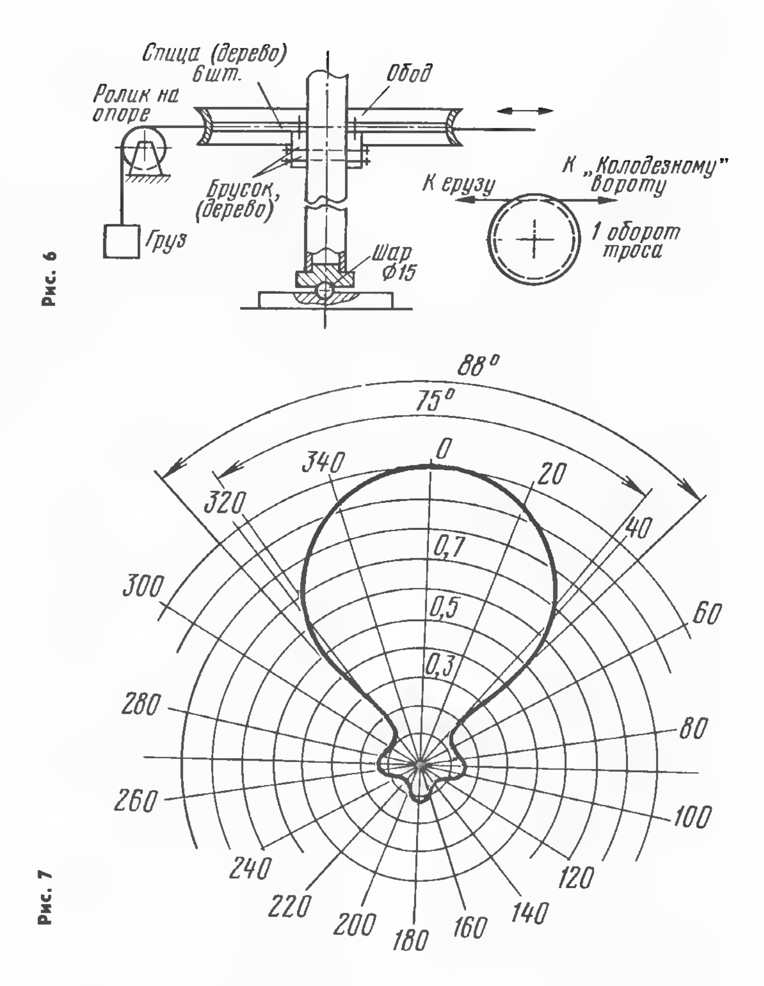


Рис. 6

Рис. 7

Последний этап настройки — снятие диаграммы направленности излучения на рабочей высоте. Оптимальные значения высоты — 0,5λ (10,5 м) и λ (21 м); на промежуточных — диаграмма направленности может искажаться. Так, при высоте 6 м диаграмма близка к круговой.

Индикатор поля располагают на расстоянии 20...50 м от антенны, желательно на той же высоте, что и она. Включают трансивер в телеграфном режиме и, поворачивая антенну, через каждые 15...20° фиксируют показания индикатора. По полученным точкам строят диаграмму (рис. 7).

В авторском экземпляре антенны КСВ на частоте 14,18 кГц был менее 1,1, на краях диапазона не превышал 1,6, что объясняется некоторой узкополосностью из-за малого диаметра концов элементов. Ширина диаграммы направленности по уровню 0,7 в горизонтальной плоскости — около 75°. Задний лепесток выражен слабо.

Г. БУТОРИН (U5MH)

г. Антрацит Ворошиловградской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ротхаммель К.** Новые радиолюбительские антенны.— Радио, 1965, № 11, с. 20—23.
2. **Снесарев А.** Антенна с активным рефлектором.— Радио, 1968, № 9, с. 17, 18.
3. **Козлов Ф.** Об антенне с активным рефлектором.— Радио, 1972, № 9, с. 22.
4. Наша консультация.— Радио, 1973, № 11, с. 63.
5. **Беньковский З., Липинский Э.** Любительские антенны коротких и ультракоротких волн.— М.: Радио и связь, 1983, с. 304, 325, 389.



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

«ЗВУЧАЩАЯ»

Устройство, о котором рассказывается в статье, было разработано авторами для того, чтобы помочь людям с полной или частичной потерей зрения заниматься радиолюбительством, в частности радиосвязью на коротких волнах. О том, что это увлечение им в принципе доступно, свидетельствует яркий пример незрячего Б. Мещевцева (UM8FZ), дважды завоевывавшего звание чемпиона СССР по радиосвязи на КВ. Приставка, созданная В. Кобзевым и Ю. Пшеничниковым, относится к числу простейших и ориентирована на коротковолновиков, знающих азбуку Морзе. Мы же, публикуя эту статью как «затравочную», приглашаем всех, у кого не зачерствело сердце и кто обладает необходимыми знаниями, создавать конструкции, которые облегчили бы жизнь людям (не только радиолюбителям), потерявшим зрение. Это могут быть простые приставки к электронным часам, сообщающие, например, «точками» по желанию владельца время. А может кому-то удастся разработать конструкцию, которая сообщала бы время (или показания цифрового прибора) «голосом». Ведь требуемый для нескольких слов объем ПЗУ не так уж велик. Могут здесь быть и другие приборы — поле деятельности для добрых людей, право, не имеет границ. Мы приглашаем читателей журнала включиться в это милосердное дело и ждем ваших предложений для продолжения благородной темы на страницах нашего журнала.

При ведении радиосвязи особая сложность для людей, утративших зрение,— определение частоты настройки трансивера (приемника, передатчика). Данное устройство преобразует отображаемое цифровой шкалой показание в тональные сигналы кода Морзе. Считывание информации производится поразрядно. Нужный разряд устанавливают переключателем.

Известно, что любая цифра в коде Морзе состоит из пяти элементов, причем смена точек на тире или тире на точки происходит один раз (цифры 1—4, 6—9) или вообще не происходит (0 и 5). Эта особенность кода Морзе позволила использовать в преобразователе формирователь знаков, подобный применяемым в автоматических телеграфных ключах, но управляемый логическим устройством. Оно определяет с точки или тире начинается код цифры, вырабатывает команду на смену элемента и прекращает формирование кода Морзе после прохождения пяти элементов.

Принципиальная схема преобразователя приведена на рисунке.

На входе преобразователя включен переключатель SA1 на четыре направления и пять положений (число положений должно быть не меньше числа индикаторов цифрового измерителя). Его контакты подключают к шкале в соответствии с индексами (первая цифра — вес разряда счетчика, вторая — разряд.)

На микросхемах DD1, DD2 выполнен дешифратор, преобразующий двоично-десятичные коды цифр, в коде Морзе которых происходит смена элемента, в унитарный код. Цифрам 1 и 6 соответствует выходной код 1-0-0-0, 2 и 7 — 0-1-0-0, 3 и 8 — 0-0-1-0, 4 и 9 — 0-0-0-1. Код цифр 0 и 5 — 0-0-0-0. Во время формирования тонального сигнала код знака на входе дешифратора не должен меняться. Выполнение этого условия, например, обеспечивает шкала конструкции С. Бирюкова [1], в которой применены регистры-фиксаторы (на схеме в [1] — D12—D15). Если в «озвучиваемой» шкале таких регистров нет, то после переключателя SA1 помещают триггеры-«защелки» — микросхему К155ТМ5 или К155ТМ7 и формируют для них импульс записи.

Регистр DD3, элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (DD8.1—DD8.4) и одиночный триггер счетчика DD4 образуют узел управления сменой элемента знака после формирования одного, двух, трех или четырех точек (тире) в зависимости от цифры. Если она 0 или 5, смены элементов в знаке не происходит.

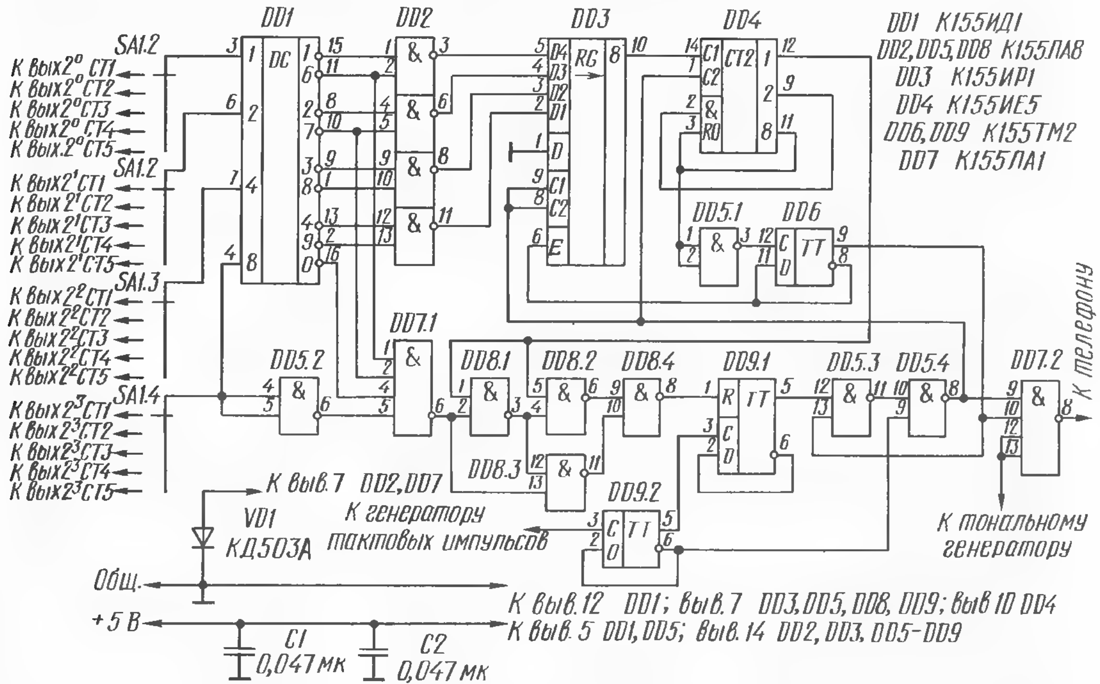
С чего — тире или точки — должен начинаться сигнал, определяют элементы DD5.2 и DD7.1. Когда преобразуется код цифр 0, 6 — 9, на выходе DD7.1 будет высокий логический уровень, когда 1—5 — низкий.

На триггерах DD9.1, DD9.2 и элементах DD5.3, DD5.4 собран узел формирования элементов кода Морзе. Если на вход R триггера DD9.1 поступает уровень логического 0, триггер устанавливается в нулевое состояние. При этом через элемент DD5.4 с выхода триггера DD9.2 будут проходить импульсы — «точки». Их частота следования в два раза ниже тактовой частоты. Если же на входе R будет уровень логической 1, триггер DD9.1 переключается под действием импульсов, поступающих на вход С,— на его выходах образуются «двойные» точки. Режим работы триггера DD9.2 не меняется. Элемент DD5.4 логически суммирует точки с «двойными» точками, образуя тире.

Три старших разряда счетчика DD4, включенных по схеме счетчика по модулю 5, элемент DD5.1 и триггер DD6 формируют паузу. Чтобы упростить устройство, длительность паузы равна коду самой короткой цифры — 5.

На элементе DD7.2 выполнен модулятор, управляемый сигналами с формирователей знаков и паузы. В паузах между элементами знака и между знаками сигнал с тонального

ЦИФРОВАЯ ШКАЛА



генератора на выход DD7.2 не проходит.

Скорость передачи знаков кода Морзе определяется частотой тактового генератора. Если эксплуатируется аппарат со шкалой, описанной в [1], в качестве тактовых можно использовать импульсы с частотой следования 20 Гц, которые берут с выхода элемента D5.2 (см. [1]). При этом длительность звучания кода цифры 5 равна 0,5 с, цифры 0 — 1 с. Если желательна иная скорость, в преобразователь должен быть встроен свой генератор тактовых импульсов. Тональный сигнал частотой 1 кГц может быть взят с формирователя временных интервалов шкалы. Несколько вариантов схем генераторов описано в [2].

Рассмотрим, как получается код Морзе цифры 7, начиная с момента, когда триггеры DD6 и счетчика DD4 находятся в состоянии 0. При этом формируется пауза. На информационные входы регистра DD3 подан код 0-1-0-0.

Так как регистр находится в режиме записи (на вход E поступает высокий логический уровень), то с приходом очередного импульса на входы C1, C2 в триггер третьего разряда запишется логическая 1. После прохождения пяти точек, т. е. после паузы, счетчик DD4 устанавливается в нулевое состояние, а триггер DD6 — в единичное. Регистр переходит в режим сдвига (на его входе E — логический 0).

На выходе элемента DD8.4 при преобразовании кода цифры 7 — уровень логической 1, поэтому первым начинает формироваться тире. После второго тире на выходе регистра появляется импульс, отрицательный перепад которого переключит отдельный триггер в счетчике DD4 в состояние 1. Так как на обоих входах элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ в этом случае оказывается высокий логический уровень, то на вход R триггера DD9.1 поступает уровень логического 0 — начинают формироваться точки. Когда будут сформированы все пять элементов знака, триггеры счетчика DD4 перейдут в нулевое состояние, после чего цикл повторится.

Переключателем SA1 можно коммутировать цепи только во время паузы, иначе первый переданный после этого знак не соответствует истинному показанию шкалы.

Преобразователь можно упростить, если вместо микросхемы К155ЛА3 (DD8) применить К155ЛП5 [3]. При этом один ее элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ заменит четыре 2И-НЕ, а на оставшихся трех (их используют в режиме инверторов; на второй вход подают высокий логический уровень) можно выполнить генератор.

Данный преобразователь можно приспособить для слуховой индикации показаний любого цифрового прибора. Кстати, оно может быть использовано и для фиксации текущего времени в коде Морзе на магнитофонной ленте при контрольной записи хода соревнований по радиосвязи.

Ю. ПШЕНИЧНИКОВ,
В. КОБЗЕВ (UW4HZ)
г. Куйбышев

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков С. Цифровая шкала и электронные часы. — Радио, 1977, № 9, с. 19—22.
2. Кальнин Б. Итоги мини-конкурса.— Радио, 1981. № 9, с. 24 26.
3. Алексеев С. Применение микросхем серии К155.— Радио, 1982, № 2, с. 30—34.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

AM, CW и SSB детектор на микросхеме

Наряду с телеграфом и однополосной модуляцией, популярной остается и амплитудная модуляция, особенно у начинающих радиолюбителей на диапазоне 160 м. Поэтому создание простого комбинированного детектора — весьма актуальная задача. Ниже описан простой AM, CW, SSB детектор, собранный всего на одной цифровой микросхеме (рис. 1). В нем использованы два логических элемента 2И-НЕ. Элемент DD1.1. — линейный управляемый (стробируемый) усилитель ПЧ. Работу этого усилителя поясняет рис. 2, на котором изображена упрощенная принципиальная схема двувходового логического элемента 2И-НЕ серии К561.

В режиме «АМ» к одному из входов элемента (к выводу 2) приложено напряжение высокого уровня, транзистор VT2 закрыт, а VT4 — открыт. Из-за действия отрицательной ОС через резистор R2 рабочая точка транзисторов VT1 и VT3 выходит на линейный участок вольтамперной характеристики, иными словами, эти транзисторы работают как усилитель сигнала ПЧ. Для детектирования AM сигналов в цепь отрицательной ОС включают диод, благодаря чему она становится нелинейной и узел превращается в AM детектор для входного напряжения более 5 мВ.

Резистор R2 также способствует уменьшению нелинейных искажений выходного низкочастотного сигнала. Коэффициент передачи детектора — 1...2. Фильтр R4C4R5C5 подавляет напряжение ПЧ на выходе детектора. Из-за наличия диода VD1 в цепи отрицательной ОС входное сопротивление детектора довольно мало́ (единицы килоом), поэтому для того, чтобы детектор не шунтировал выхода усилителя ПЧ, на входе детектора предусмотрен резистор R1. Этот резистор, кроме того, исключает возможность самовозбуждения детектора, если нагрузка усилителя ПЧ имеет индуктивный характер.

В режиме «CW, SSB» диод исключают из цепи отрицательной ОС элемента DD1.1 переключателем SA1. Одновременно его контакты SA1.1 снимают напряжение логической 1 с нижнего по схеме входа элемента DD1.1 и обоих входов элемента DD1.2. В результате действия обратной связи через резистор R3 и катушку L1 элемент DD1.2 выходит на линейный участок характеристики и начинает вырабатывать колебания на частоте резонанса контура C2L1C3. Резистор R3 также уменьшает влияние выходного сопротивления логического элемента на частоту генерации. Таким образом, элемент DD1.2 работает как телеграфный гетеродин.

На нижний вход элемента DD1.1 будет поступать переменное напряжение, поэтому элемент будет выполнять функции смесителя. Для пояснения принципа его работы в этом режиме следует обратиться снова к рис. 2. Когда на гетеродинном входе элемента будет уровень логической 1, он, как и в режиме «АМ», будет работать усилителем сигнала НЧ с коэффициентом усиления K_{max}. Когда же на этом входе уровень

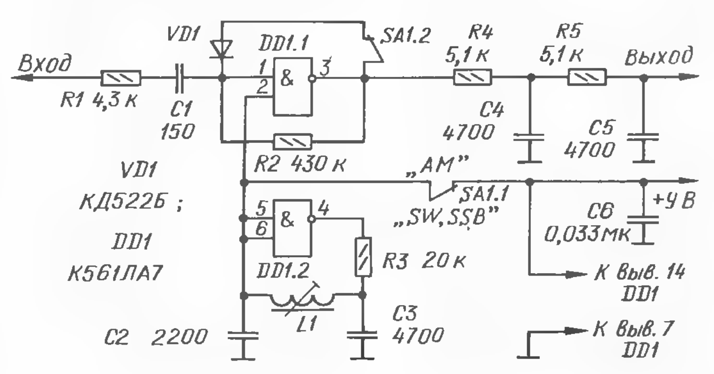


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

сменится на 0, транзистор VT2 будет открыт, VT4 — закрыт, на выходе элемента будет уровень 1, а коэффициент усиления уменьшится до нуля.

Таким образом, коэффициент передачи элемента DD1.1 можно записать в таком виде:

$$K_U = \begin{cases} K_{max} \text{ при } U^1_{гет}, \\ 0 \text{ при } U^0_{гет}. \end{cases}$$

Иначе говоря, элемент работает аналогично ключевому смесителю, коэффициент передачи которого изменяется в такт с частотой гетеродина. Это и позволяет использовать его для детектирования CW и SSB сигналов. Тип детектируемого сигнала SSB (выбор верхней или нижней боковой полосы) устанав-

ливают изменением частоты телеграфного гетеродина подстроечником катушки L1. Коэффициент передачи детектора в режиме «CW, SSB» равен 0,5...1.

Использование в телеграфном гетеродине LC-контура является причиной сравнительно низкой стабильности генерируемой частоты. Поэтому, если имеется возможность приобрести кварцевый резонатор на требуемую частоту, то телеграфный гетеродин лучше собрать по схеме, показанной на рис. 3.

В детекторе можно применить микросхемы К561ЛА7, К561ЛА8, К561ЛА9 и аналогичные из серий К176, К564. Конденсаторы — КТ, КЛС, КМ. Диод КД522Б можно заменить на КД503Б, а также на любой из серий Д2, Д9. Катушка L1 использована готовая — от контура ПЧ радиоприемника «Гиала». Ее можно также намотать на каркасе от катушек ПЧ радиоприемника «Кварц» — 63 витка провода ПЭВ-2 0,1...0,12 (для частоты гетеродина около 500 кГц; для частоты 465 кГц число витков следует увеличить на 10 %).

Какого-либо налаживания детектор не требует и при безошибочном монтаже и исправных деталях начинает работать сразу. Минимальное входное сопротивление детектора — 5... 8 кОм, поэтому его можно подключать к выходу усилителя ПЧ взамен обычного диодного АМ детектора с таким же входным сопротивлением. Входное сопротивление усилителя ЗЧ, подключаемого к выходу детектора, должно быть не менее 40... 60 кОм. Потребляемый детектором ток не превышает 2... 2,5 мА.

Разумеется, этот детектор можно использовать для детектирования только CW и SSB сигналов. В этом случае становятся лишними диод VD1, переключатель SA1 и резистор R1. Входное сопротивление детектора увеличится до нескольких десятков килоом, что позволит подключать его к выходу практически любого усилителя ПЧ. Напряжение сигнала ПЧ на входе детектора не должно превышать 500...600 мВ, иначе могут появиться искажения, заметные на слух.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск



ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ВИБРАЦИИ

Для измерения частоты вибрации обычно используют виброграф. Результат измерения в этом случае поступает к оператору в виде диаграммы, которая требует расшифровки, что делает процесс измерения трудоемким и длительным. К тому же вибрографом можно измерить лишь небольшую частоту.

Описанное ниже устройство позволяет получить результат измерения в течение двух секунд, причем на частоте от единиц герц до 10 кГц. Амплитудв входного сигнала — от 0,05 до 15 В. Этим прибором можно также измерить частоту синусоидальных и импульсных электрических колебаний. С его помощью можно настраивать различные генераторы, электронные часы и другие устройства.

Действие прибора основано на измерении числа входных импульсов в течение определенного (образцового) интервала времени. Структурная схема измерителя показана на рис. 1. Исследуемый сигнал подают на вход формирователя импульсного напряжения. Он вырабатывает электрические колебания прямоугольной формы, соответствующие частоте входного сигнала. Эти импульсы поступают на электронный ключ.

На другой вход электронного ключа с управляющего устройства поступают импульсы образцовой частоты, удерживающие ключ открытым в каждом цикле в течение одной секунды. В результате на выходе ключа формируются пачки импульсов, которые подают на вход счетчика. Одновременно с этим электронный ключ вырабатывает сигналы, управляющие работой индикатора.

Логическое состояние счетчика после каждого закрывания ключа отображает цифровой индикатор в течение интервала времени, равного 1 с. Это время устанавливает управляющее устройство, оно же формирует импульсы обнуления счетчика по истечении времени индикации показаний. Точные временные интервалы вырабатывает кварцованный генератор образцовой частоты.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 2, а форма сигналов в характерных точках — на рис. 3.

Формирователь импульсов собран на транзисторе VT2 и элементе DD3.2. Входной сигнал после усиления транзистором VT2 поступает на вход элемента DD3.2. Диод VD1 ограничивает отрицательное напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT2. Пока напряжение входного сигнала меньше 0,6...0,7 В, диод практически закрыт и не оказывает никакого влияния на работу транзистора. Когда же амплитуда измеряемого сигнала оказывается больше этого порога, диод при отрицательных полупериодах открывается и ограничивает на базе транзистора напряжение на уровне, не превышающем 0,8 В. Резистор R5 ограничивает ток, протекающий через диод VD1 при входном сигнале повышенного напряжения.

Управляющее устройство представляет собой D-триггер

Рис. 1

DD1 К176ИЕ12;
DD3 К176ЛА7;
DD4-DD7 К176ИЕ4;
HG1-HG4 АЛС320А

Рис. 2

DD2. На вход С этого триггера с выхода генератора образцовой частоты, собранного на микросхеме DD1 и кварцевом резонаторе ZQ1, непрерывно поступают секундные импульсы. Триггер делит их частоту на 2. Фронт входных импульсов переключает триггер в единичное состояние. Сигнал высокого уровня с прямого выхода триггера обнуляет счетчики DD4 – DD7 короткими импульсами зарядки конденсатора С6. В это время сигнал низкого уровня с инверсного выхода триггера поступает на базу ключевого транзистора VT1 и закрывает его, поэтому индикаторы HG1—HG4 выключены.

С выхода элемента DD3.2 счетные импульсы с частотой

Рис. 3

следования, равной частоте входного сигнала, поступают на другой электронный ключ, функции которого исполняет элемент DD3.1.

На второй вход этого элемента приходят импульсы с прямого выхода триггера DD1. В течение импульса высокого уровня с выхода элемента DD3.1 счетные импульсы проходят на вход С счетчика DD4 и регистр DD4 — DD7 ведет счет импульсов сигнала измеряемой частоты вибрации за время 1 с.

Очередной импульс образцовой частоты переключает триггер DD2 в нулевое состояние. На его прямом выходе появляется сигнал низкого уровня, а на инверсном — высокого. Первый останавливает прохождение импульсов измеряемого сигнала к счетчику, а второй — открывает транзистор VT1 и включает индикаторы HG1—HG4, которые отображают в течение 1 с результат измерения.

В устройстве использованы резисторы МЛТ. Резистор R1 составлен из четырех последовательно соединенных резисторов по 2,4 МОм. Конденсатор С4 — К50-6 или К53-1А, С5 — КЛС или К73-17, С1 — КПК-МП.

Микросхемы К176ТМ2 и К176ЛА7 можно заменить на К561ТМ2 и К561ЛА7 соответственно. Входную цепь прибора необходимо экранировать.

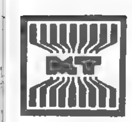
Налаживание измерителя сводится к подборке резистора R6 формирователя импульсов так, чтобы на коллекторе транзистора VT2 было напряжение 4,5... 6 В. В этом случае чувствительность устройства будет не менее 50 мВ.

Образцовую частоту генератора в небольших пределах подстраивают конденсатором С1. В первом приближении эту частоту можно установить следующим образом. Вход устройства подключают к выводу 3 микросхемы DD1 и, изменяя емкость конденсатора С1, добиваются показаний индикатора 128 Гц. Точно установить частоту кварцевого генератора можно только по образцовому цифровому частотомеру, подключенному к выводу 14 микросхемы DD1.

Я. ШЛЕЙФМАН

г. Коростень,
Житомирская обл.





НАЛАДКА ПРК «ОРИОН-128»

В первом номере журнала были коротко описаны схема и отдельные функциональные узлы персонального радиолюбительского компьютера «Орион-128». В этой статье мы более подробно остановимся на вопросах схемотехники и постараемся дать практические рекомендации тем, кто приступил к сборке компьютера или только собирается это сделать.

Возможно, искушенным радиолюбителям, собравшим в своей жизни достаточно сложные конструкции, в том числе «Радио-86РК», некоторые положения этой статьи покажутся излишними, но мы все-таки будем рассчитывать на то, что среди читателей могут оказаться и такие, кто только начал интересоваться цифровой и компьютерной техникой, поэтому постараемся максимально облегчить им эту работу.

Не огорчайтесь, если вы еще не приобрели все указанные на схеме элементы: сборку ПРК можно начать, если есть несколько счетчиков К155ИЕ5, логических элементов К155ЛА3, К155ЛН1, К155ЛЕ1, К155ЛИ1, кварц на 10 МГц. Наличие этих элементов позволяет собрать тактовый генератор, подключить его к телевизору и наладить узел формирования видеосигнала.

Если вы начали собирать компьютер на готовой печатной плате, постарайтесь до установки элементов как можно более тщательно проконтролировать качество печатных проводников и металлизацию отверстий. Наличие даже одного обрыва или замыкания между соседними дорожками может привести в дальнейшем к неработоспособности компьютера, причем обнаружение дефекта в некоторых случаях по сложности соизмеримо всем трудозатратам по сборке. Пропаяйте переходы шин питания с одной стороны платы на другую отрезками толстого луженого провода. Значительный ток, потребляемый компьютером (2 ампера) приводит к ощутимому падению напряжения питания в «узких» местах печатной платы. По этой же причине старайтесь не подключать плату к источнику питания длинными и тонкими проводами. Контролируйте напряжение питания непосредственно в месте установки микросхемы перед ее распайкой — это обезопасит вас (и микросхему) от неприятных неожиданностей.

Как мы уже говорили ранее, элементы DD1 — DD7, DD8.1, DD8.2, DD9, DD10.2, DD11.2 — DD11.4, DD12, DD13.1 и DD14.1 представляют собой тактовый генератор, вырабатывающий все необходимые для работы компьютера последовательности импульсов. Собрав эту часть ПРК, вы должны получить на выходе 6 элемента DD9.2 смесь строчных и кадровых синхроимпульсов отрицательной полярности с частотами соответственно 15 625 и 50 Гц. Смонтировав же каскад на эмиттерном пов-

торителе VT1 и подключив его к видеовходу телевизора (разъем X6), вы можете проверить его работоспособность — телевизор должен войти в режим синхронизации, а так как сигнал изображения еще отсутствует (он смешивается с синхросигналами на базе VT1 и подается через резистор R14) — вы должны увидеть устойчивый растр при установке максимальной яркости экрана телевизора. Если по каким-либо причинам синхронизация отсутствует, проверьте еще раз все соединения тактового генератора и исправность компонентов. Особой наладки этот узел, как правило, не требует и при правильной сборке должен заработать сразу. Одновременно с синхросмесью на выходе 5 триггера DD13.1 появится смесь гасящих импульсов строк и полей с теми же частотами, но другой полярностью и несколько большей длительностью положительной части периода (25,6 мкс для гасящего импульса строк и 4096 мкс для гасящего импульса полей).

Теперь проверим устройство вывода графической информации на дисплей. Принцип работы этого устройства таков: видеоинформация, содержащаяся в первой странице ОЗУ по адресам C000HF — EFFFH непрерывно сканируется счетчиками DD2 — DD5 и за время двух тактов процессора каждый байт этой информации дважды переписывается в регистр DD47. Если в одном из этих двух тактов происходит обращение к ОЗУ процессора, перезапись в регистр запрещается низким уровнем на выходе 10 элемента DD10.3. По окончании двух тактов на элементе DD10.2 формируется короткий положительный импульс, по которому подготовленная в регистре DD47 информация переписывается теперь уже в регистр DD51, работающий в режиме сдвига, и далее побитно с периодом 100 нс (что соответствует 1 точке телевизионного растра) появляется на выходе 20 микросхемы DD51.

Регистр DD30 является системным портом управления цветовыми режимами (за исключением 4-го триггера). Записывая в этот регистр управляющий байт, можно выбрать 2-, 4- или 16-цветный режим отображения, а также изменять палитру цветов. При нажатии на кнопку «СБРОС» или просто подаче на вход «R» регистра DD30 кратковременного сигнала низкого уровня он всегда устанавливает монохромный режим видеоформирователя: зеленые символы на черном фоне, при этом информация из области видеоОЗУ 2-й страницы на дисплей не выводится.

В таком режиме на выходе 6 регистра DD30 устанавливается «1» и мультиплексоры DD56, DD57 переключаются на передачу информации с нижних (по схеме — входы 4, 3, 12, 13) входов. Уровень «0» на выходе 10 регистра DD30 обуславливает установку в «0» всех выходов регистра DD52, и так как на выходе 2 регистра DD30 также присутствует низкий уровень, то на все упомянутые входы мультиплексоров DD56, DD57 оказывается подан такой же уровень, за исключением входа 13 DD56, на котором благодаря инвертору DD15.4 уровень сигнала высокий. Видеоинформация с выхода 20 микросхемы DD51 управляет подключением к выходу 9 (GREEN) DD56 состояния входа 12 или 13.

Соединяя с общей шиной поочередно те точки платы, к которым будут припаяны 2-е и 14-е выводы микросхем первого блока ОЗУ (DD31 — DD38), мы увидим на темном экране дисплея светлые вертикальные полосы шириной в одну точку разложения и повторяющиеся через каждые 8 точек. При этом вход 12 триггера DD13.2 также соединяют временной перемычкой с общей шиной. Это необходимо для того, чтобы «висячка» на этом входе не интерпретировалась как постоянный запрос на доступ процессора к ОЗУ.

На следующем этапе сборки должны быть установлены мультиплексоры DD23 — DD26. Сигналы со счетчиков тактового генератора DD2 — DD6 непрерывно поступают на входы мультиплексоров, при этом сигнал RAS с выхода 12 DD6, подключенный к управляющим входам 14 мультиплексоров, поочередно разрешает прохождение на их выходы восьми младших или шести старших разрядов счетчиков. Два старших адреса — A14 и A15 (на схеме это входы 4 и 12 DD26) включены на выходы двухразрядного регистра DD28, который так же, как и регистр DD30 является системным портом компьютера. Он позволяет переключать вывод информации, находящейся в одной из четырех фиксированных 12К-байтных областей ОЗУ, на экран дисплея. Основному режиму соответствует видеообласть ОЗУ с адресами C000H — EFFFH, при этом на входах 4 и 12 DD26 должен быть высокий уровень. Другой управляющий вход (вход 2) блока мультиплексоров DD23 — DD26 подключен к триггеру DD13.2 и переключает адресные входы ОЗУ на адресную шину процессора во втором такте каждого машинного цикла.

Не стоит торопиться с распаиванием микросхем ОЗУ, не проверив предварительно работоспособность остальных компонентов ПРК, но если вы проделали все, о чем было рассказано выше и убедились в том, что информация с выходов ОЗУ отображается на дисплее, на всех его адресных входах присутствуют сигналы сканирования от тактового генератора, на выводах 4 и 15 микросхем памяти имеются в наличие соответственно сигналы $\overline{RAS}$ и $\overline{CAS}$, на входах 3 ($\overline{WE}$) — высокий уровень, т. е. чтение, и правильно подано питание (+5 В на 8-й вывод и общий провод на 16-й), то можно установить первый блок ОЗУ — микросхемы DD31 — DD38.

Включение платы с установленными микросхемами ОЗУ вызывает появление на экране дисплея довольно хаотической (но стабильной) картины из темных и светлых прямоугольников и черточек. Это вызвано с установлением в ОЗУ случайной информации при включении питания. Какие-либо мигания или переключения на экране говорят о том, что одна или несколько микросхем динамической памяти неисправны или же о том, что сигналы на их входах не соответствуют требуемым. В некоторых экземплярах компьютера наблюдалась нестабильная работа ОЗУ из-за несколько раннего прихода (относительно адреса) сигнала $\overline{RAS}$. Этот недостаток легко устраняется включением между выводом 14 микросхемы DD6 и общим проводом конденсатора емкостью 100—200 пФ.

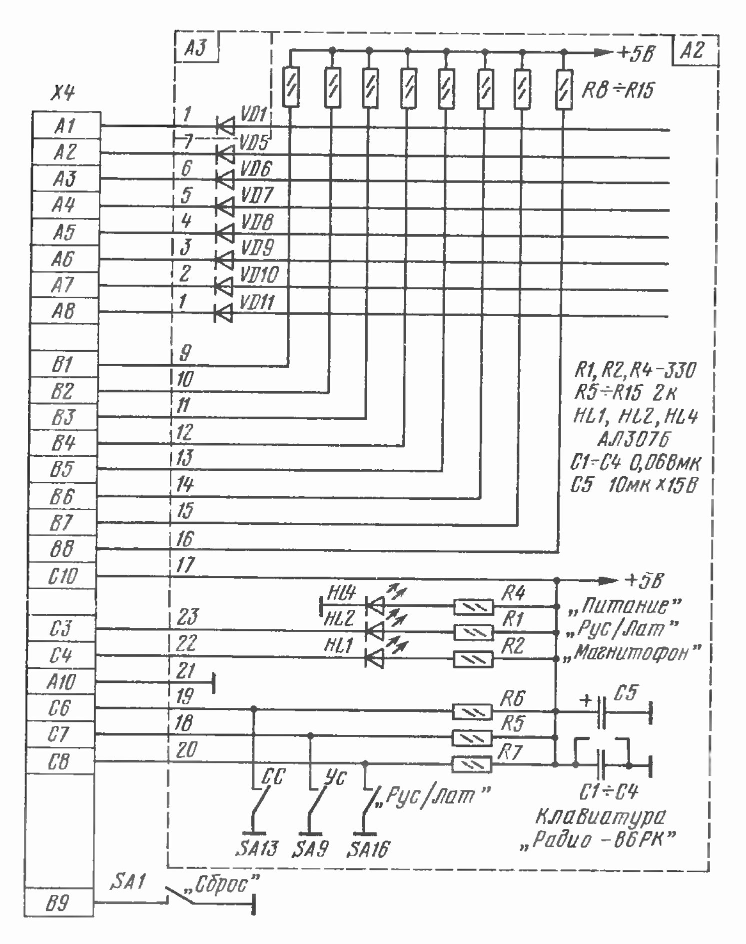


Рис. 1

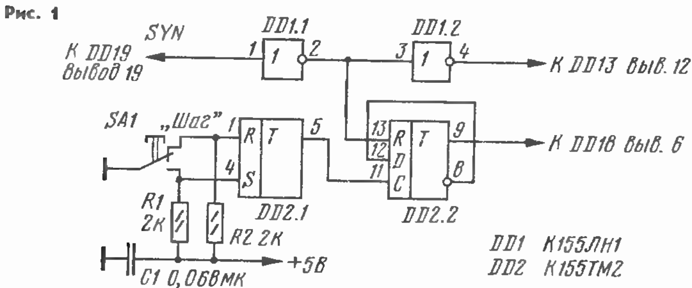


Рис. 2

Несколько слов о преобразователе напряжений для питания процессора DD19 и компаратора DA1. Если при наладке преобразователя происходит срыв генерации (при увеличении тока нагрузки до 85 мА на 12-вольтовом выходе), необходимо подобрать сопротивление резистора R28. Номинал этого резистора зависит от коэффициента передачи транзистора VT5 и может находиться в пределах 0,2...2 кОм.

Преобразователь не имеет источника образцового напряжения, поэтому напряжение 12 В зависит от напряжения питания +5 В и определяется делителем R26, R27, поэтому после сборки и включения преобразователя, но до установки процессора DD19, убедитесь в наличии соответствующих напряжений питания на его выводах: +12 В на выводе 28, —5 В на выводе 11 и +5 В на выводе 20. Необходимо также убедиться в наличии тактирующих сигналов Ф1 и Ф2 уровнем 12 В на выводах 22 и 15 процессора. Кстати, если в вашем распоряжении имеется блок питания с тремя источниками (+5В/2А, +12В/100 мА и —5В/30 мА) — преобразователь можно не собирать.

Следующий этап — установка процессора DD19, шинных формирователей DD17, DD20 — DD21, системного ПЗУ DD22, системного порта DD27, дешифратора адресов, состоящего из DD14, DD16, DD29 и элементов DD18, DD15 и др., то есть на данном этапе на плату будут установлены почти все компоненты. Может отсутствовать только ОЗУ второй страницы (DD39 — DD46), регистры DD48, DD50, порты ввода-вывода DD53 — DD55 и элементы, относящиеся к интерфейсу магнитофона: DA1, DD58, транзисторы VT2, VT3.

При установке микросхемы системного ПЗУ DD22 с записанной в ней программой «МОНИТОР» (эта микросхема устанавливается в специальную панель) и включении питания, экран дисплея должен очиститься и в левом верхнем углу появится надпись «Орион-128.2». На второй строке — стрелка и рядом с ней курсор в виде мигающей горизонтальной черты (при этом возможно хаотическое перемещение курсора по экрану из-за отсутствия порта клавиатуры).

Сброс процессора при включении питания происходит автоматически благодаря цепи C20, R4, DD9 и элементу DD15.3, представляющему собой триггер Шмидта. Собственно, только из-за этого в качестве DD15 применена микросхема К155ТЛ2. Ее можно заменить микросхемой К155ЛН1, но при этом нельзя гарантировать надежного сброса при включении компьютера и придется пользоваться клавишей «СБРОС».

Если после всех этих этапов ваш компьютер заработал, остается только установить все недостающие компоненты и проверить правильность функционирования клавиатуры и устройства обмена с магнитофоном. Оба этих узла не содержат ничего принципиально нового и не отличаются от соответствующих узлов ПРК «Радио-86РК».

Упрощенная схема подключения клавиатуры приведена на

рис. 1. Интерфейс магнитофона дополнен «шумоподавителем», состоящим из VT2, VT3, DD58.1, DD58.4. Введение его в схему аппаратной части магнитофонного интерфейса продиктовано следующими соображениями: даже при отсутствии полезного сигнала на магнитной ленте (например, в паузах) уровень шумов ленты и усилителя магнитофона может вызывать срабатывание компаратора DA1, а это не позволяет однозначно отличить полезный сигнал от шума. Усилитель (VT2), компаратор (VT3), а также элементы DD58.1 и DD58.4 образуют пороговое устройство, которое не пропускает на вход ППА DD53 сигнал, уровень которого менее 100 мВ. Эта мера может оказаться полезной, например, при автоматическом поиске нужной записи, организации программного управления режимами магнитофона и при отсутствии звукового контроля при считывании.

Может, однако, случиться и так, что при первом включении компьютер не «подает признаков жизни», что, к сожалению, в радиолюбительских условиях происходит не так уж и редко. В таких случаях для «оживления» ПРК приходится прибегать к различным методам. Одним из таких методов является пошаговый режим выполнения тест-программы, в нашем случае — программы «МОНИТОР». Для этого нам потребуется собрать схему пошагового выполнения программы рис. 2. Это устройство понадобится только один раз — для запуска ПРК, поэтому делать его особо основательно не стоит. Для монтажа можно использовать любой кусочек макетной платы или что-нибудь подобное. Принцип работы компьютера в пошаговом режиме состоит в том, что после нажатия кнопки «шаг» на входе RDY (готовность) процессора устанавливается высокий уровень и процессор начинает выполнять очередной машинный цикл. При окончании этого цикла и начале следующего фронт сигнала SYNC на выводе 19 процессора возвращает триггер пошагового устройства в исходное состояние и, установив на шинах адреса, данных и управления сигналы, необходимые для выполнения

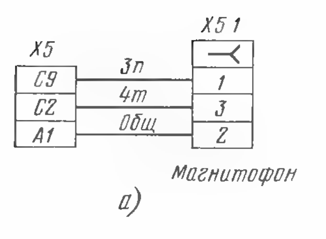
Таблица 1

ШАГ	АДРЕС	ДАННЫЕ	ЧТЕНИЕ	ЗАПИСЬ	МНЕМОКОД "ASS"
1	0000	C3	1	1	JMP 0F842H
2	0001	42	1	1	
3	0002	F8	1	1	
4	F842	31	1	1	LXI SP,0F3C9H
5	F843	C9	1	1	
6	F844	F3	1	1	
7	F845	AF	1	1	XRA A
8	F846	32	1	1	STA 0F800H
9	F847	00	1	1	
10	F848	F8	1	1	
11	F800	00	0	0	
12	F849	32	1	1	STA 0F900H
13	F84A	00	1	1	
14	F84B	F9	1	1	
15	F900	00	0	0	
16	F84C	32	1	1	STA 0FA00H
17	F84D	00	1	1	
18	F84E	FA	1	1	
19	FA00	00	0	0	

этого цикла, процессор переходит в режим ожидания, в котором находится до очередного нажатия кнопки «ШАГ». Следует заметить, что принцип обмена информацией между процессором и ОЗУ, положенный в основу компьютера «Орион-128», не позволяет выполнять в пошаговом режиме те команды, в которых происходит чтение данных из ОЗУ, но для решения нашей задачи — обнаружения неисправностей в схеме — достаточно будет нескольких первых шагов выполнения программы «МОНИТОР» Во второй колонке табл. 1 приведены шестнадцатиричные коды состояния шины адреса, в третьей — шины данных, в четвертой и пятой — шины управления чтением и записью (выводы 17 и 18 DD19) и в последней — ассемблерные мнемокоды выполняемых команд.

В первую очередь проверим работу механизма начального запуска. При нажатии на кнопку «СБРОС» все линии шины адреса процессора устанавливаются в нулевое состояние, но одновременно происходит сброс (по входу 1) триггера DD30 и на его выходе 14 появляется высокий уровень, а на выводе 1 DD10.1 — низкий. Таким образом, запрещается выбор ОЗУ, находящегося по младшим адресам (так как присутствует «0» на 1-м выводе дешифратора DD29) и к шине данных будет подключено ПЗУ DD22. На его входах CE1 (18) и CE2 (20) будет «0», и на шине данных в это время устанавливается шестнадцатиричный код 0C3H (11000011). Если код не таков, то необходимо проверить на обрыв или замыкание проводники шины данных. То же самое относится и к шине адреса. Нажав один раз кнопку «ШАГ», мы получим на шине адреса код 0001H, а на шине данных — код 42H (01000010). На следующем шаге — соответственно 0002H и 0F8H (11111000). Сделав еще один шаг, мы должны увидеть, что процессор выполнил команду безусловного перехода «JMP 0F842H» и на шине адреса установится адрес F842H, а на шине данных — значение 31H. Одновременно устанавливается единица на выводе 11 элемента DD8.4.

Выполняя программу таким же образом дальше, контролируют состояние шин до шага 11. В этом машинном цикле впервые происходит не чтение, а запись данных процессором. На шине адреса должен присутствовать адрес F800H, а на шине данных 00X. В соответствии с картой распределения памяти компьютера по этим адресам (F800H — FFFFH) находится системное ПЗУ, однако оно подключается к шине данных только в циклах чтения, а при выполнении циклов записи по этим адресам процессор получает доступ к одному из системных портов DD30, DD18.1 или DD28



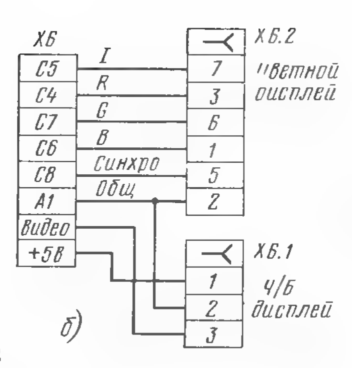


Рис. 3

благодаря отключению DD22 по входу 20 и включению дешифратора DD27. На одном из выходов (9—11) дешифратора DD27 в этом цикле должен появиться уровень «0», который и производит запись информации в соответствующий системный порт. В данном случае это порт DD30. В три его триггера, определяющих цветовой режим, заносятся нулевые значения, а так как на вход четвертого триггера подан постоянный уровень «1», при выполнении этого цикла на выводе 14 DD30 появится «0». Выбор ПЗУ в дальнейшем будет определяться наличием «1» на выходе 11 DD8.4. Сигнал записи на вход «C» DD30 подается одиночным коротким импульсом, поэтому проконтролировать его довольно сложно, однако изменение уровня на 14-м выводе DD30 будет свидетельствовать о том, что механизм начального запуска функционирует нормально.

При выполнении последующих команд «МОНИТОРА» происходит запись «0» в остальные системные порты. Запись 00H в системный порт 2 (DD18.1, адрес — F900H) определяет наличие «0» на входах 13 DD16.2 и 10 DD16.3, что, в свою очередь, устанавливает высокие уровни на входах 13 и 3 дешифратора DD29. В результате чего при обращении процессора к ОЗУ разрешается прохождение сигналов $\overline{CAS}$ и WE на первую страницу ОЗУ (элементы DD16.3 — DD16.4 обеспечивают подключение к шине данных ОЗУ первой страницы независимо от того, какое значение записано в системный порт 2, если адрес превышает F000H).

Запись программой «МОНИТОР» «0» по адресу FA00H, т. е. в системный порт 3 (DD28) устанавливает высокие уровни на входах 12 и 4 мультиплексора DD26. Это означает, что включен «Экран N1», т. е. определена область видеоОЗУ по адресам C000H — EFFH.

После того как вы добились нормальной работы компьютера с одним 64-Кбайтным банком ОЗУ можно установить второй банк (DD39 — DD46). Желательно предварительно убедиться в исправности микросхем памяти. Проверить правильность механизма переключения цветовых режимов теперь можно, пользуясь директивой «M» «МОНИТОРА». Записав по адресу F800H значение 01H, мы переключим палитру монохромного отображения — на выводе 2 DD30 (и выводах 4, 12DD56, выводе 3 — DD57) появится уровень «1», при этом на цветном видеомониторе отображение символов станет желтым на голубом фоне. При записи по тому же адресу значений 02H и 03H изображение должно вообще отключиться: уровень «0», установившийся на входах 2 DD56 и DD57 переводит их на передачу информации с верхних по схеме входов, в то время как на всех выходах регистра DD52 низкий уровень. При записи значений 04H или 05H устанавливается 4-цветный режим — на выходе 7 DD30 при этом «0», он же и на входе 9 элемента DD7.3, а единицы на входах 1 и 13 DD52 переводят этот регистр в сдвиговый режим. При таком состоянии порта цвета DD52 работает точно так же, как DD51, и информация о цвете точки определяется двумя битами: одним — с выхода 20 DD51, другим — с выхода 20 DD52. Наконец значения 06H и 07H порта цветового режима равнозначны и устанавливают 16-цветный режим. В таком режиме на входе 9 DD7.3 высокий уровень, сигнал на входе 1 DD52 совпадает с сигналом на входе 23, и DD52 работает как 8-разрядный параллельный регистр, определяющий ФОН/ИЗОБРАЖЕНИЕ 16-цветного режима.

Проверяют работу компьютера в 16-цветном режиме директивой «МОНИТОРА» «C». Эта директива является установочной и введена в «МОНИТОР» специально для облегчения настройки видеовыхода компьютера и цветного МОНИТОРА. При выполнении этой директивы вся видеообласть второй страницы (по адресам C000H — EFFFH) заполняется одним кодом, входящим в качестве параметра в директиву «C». Кстати, с помощью этой директивы можно произвести предварительную проверку второго банка ОЗУ, если подключен черно-белый дисплей. Так как в данной версии программы «МОНИТОР» нет директивы «F» (заполнение области памяти константой), вместо нее для отладочных целей можно использовать директиву «C», если ввести с клавиатуры следующую последовательность команд:

C FF 〈ВК〉	— цветной режим ФОН/ИЗОБРАЖЕНИЕ — белый
M F800 〈ВК〉 00 〈ВК〉	— директивой «M» включить «МОНОХРОМ», записав 00H в системный порт № 1 (упр. цветом)
. (точка)	— прерывание работы директивы «M»
D C000, 1 〈ВК〉	— вывести дамп видеоОЗУ цвета второй страницы памяти.

〈ВК〉 — означает нажатие клавиши «ВК», остальные символы, в том числе точка и запятая должны вводиться. Результатом этого станет вывод на экран шестнадцатиричного дампа области памяти C000H — C0FFH второго банка ОЗУ, заполненного кодом 0FFH. Аналогично, набрав вместо «CFF» «C00», мы получим то же самое, но область будет заполнена кодами 00H.

Хотелось бы сказать несколько слов по поводу конструкции компьютера. Пользователь должен решить для себя: в каком

исполнении будет выполнен компьютер. Это может быть многоплатный вариант, и тогда платы устанавливают в «крейт» (многоплатный каркас), а межплатное соединение производят через разъемы системной шины. Разъемы (СНП34—30) X1, X3, X4, X5, X6 устанавливают, как показано на вкладке [1]. Если пользователь решит, что компьютер будет одноплатным и плата должна размещаться вместе с клавиатурой в одном корпусе, то в отношении разъемов можно сделать некоторые упрощения. Во-первых, нет необходимости впаивать разъем X2 (СНП59—96 или СНО53—60) «системная шина». Разъемы X1 и X3 необходимо установить, как и предложено, СНП34—30. Если их нет в наличии, то можно распилить на четыре части разъем СНП34—135 или ему подобный. Эти разъемы определяют пользовательский интерфейс, а значит, своего рода некоторый стандарт. Поэтому желательно обеспечить полную совместимость по этим разъемам. Выводы разъема X4, к которому подключается клавиатура, необходимо выпрямить и впаять разъем вертикально с тем, чтобы он не выходил за пределы платы, а значит, и корпуса. Если пользователь испытывает затруднения с приобретением предложенных разъемов — клавиатуру можно припаять к плате просто проводниками. Что касается разъемов X5, X6, то их тоже можно вообще исключить, поступив так: из тонкого дюралюминиевого уголка или другого материала изготавливают уголковый кронштейн, который двумя винтами прикрепляют к плате в местах, свободных от печатных проводников, на кронштейне размещают разъемы типа ОНЦ-ВГ-3 или ОНЦ-ВГ-5 — для магнитофона и черно-белого телевизора, а для подключения цветного дисплея или телевизора — ОНЦ-ВГ-7 или другой подходящий разъем. Распаивают разъемы короткими проводниками согласно схеме, приведенной на рис. 3.

И в заключение для тех, чей компьютер несмотря ни на что «оживет», хотим предложить эмулятор экрана «Радио-86РК».

Построение программного обеспечения ПРК «Орион-128» несколько отличается от «Микро-80» и «Радио-86РК», так как предполагает работу в операционной среде с активным использованием второй страницы ОЗУ как квазидиска. Однако на начальном этапе у пользователя возникает необходимость как в наладке ПРК, так и в использовании тех программ, которые уже опубликованы в журнале «Радио».

Таблица 2

A800	21	14	A8	22	CD	F3	21	90	A9	22	CA	F3	0E	1F	CD	09
A810	F8	C3	6C	F8	E5	D5	C5	F5	79	FE	1B	3E	F0	CA	D2	A9
A820	3A	D6	F3	A7	C2	B7	A9	79	FE	07	CA	84	A8	FE	08	CA
A830	84	A8	FE	09	CA	84	A8	FE	0A	CA	84	A8	FE	0C	CA	84
A840	A8	FE	06	CA	84	A8	FE	18	CA	84	A8	FE	19	CA	84	A8
A850	FE	1A	CA	84	A8	FE	1F	CA	78	A8	FE	20	D2	67	A8	F6
A860	20	21	90	A8	22	D1	F3	CD	0F	F8	CD	9A	A9	21	00	F0
A870	22	D1	F3	F1	C1	D1	E1	C9	21	00	A1	36	20	23	7C	FE
A880	A8	C2	7B	A8	79	CD	0F	F8	C3	73	A8	00	00	00	00	00
A890	00	00	00	00	00	00	00	00	38	38	38	38	00	00	00	00
A8A0	07	07	07	07	00	00	00	00	3F	3F	3F	3F	00	00	00	00
A8B0	00	00	00	00	07	07	07	07	38	38	38	38	07	07	07	07
A8C0	07	07	07	07	07	07	07	07	3F	3F	3F	3F	07	07	07	07
A8D0	00	00	00	00	00	00	00	00	0C	0C	3F	2D	0C	0C	12	21
A8E0	00	00	00	00	00	00	00	00	0C	1E	3F	0C	0C	0C	0C	0C
A8F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
A900	08	0C	2E	3F	3F	2E	0C	08	0C	0C	0C	0C	0C	3F	1E	0C
A910	00	00	00	00	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
A920	07	07	07	07	38	38	38	38	3F	3F	3F	3F	38	38	38	38
A930	00	00	00	00	3F	3F	3F	3F	38	38	38	38	3F	3F	3F	3F
A940	07	07	07	07	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F
A950	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
A960	00	00	00	00	00	00	00	00	0C	0C	0C	0C	0C	0C	0C	0C
A970	00	00	00	3F	3F	00	00	00	04	0C	1D	3F	3F	1D	0C	04
A980	2A	15	2A	15	2A	15	2A	15	00	00	00	00	00	00	00	00
A990	E5	D5	C5	CD	A1	A9	7E	C3	74	A8	C5	CD	A1	A9	71	C1
A9A0	C9	2A	D4	F3	06	02	AF	7C	1F	67	7D	1F	6F	05	C2	A6
A9B0	A9	11	00	A1	19	2B	C9	47	E6	03	CA	C9	A9	3D	CA	E3
A9C0	A9	3D	CA	D8	A9	AF	C3	D2	A9	79	FE	59	C2	C5	A9	3E
A9D0	02	B0	32	D6	F3	C3	73	A8	79	D6	20	32	D5	F3	3E	F1
A9E0	C3	D2	A9	79	D6	20	07	07	E6	FC	32	D4	F3	AF	C3	D2
A9F0	A9	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Приведенная программа «МОНИТОР» — прежде всего отладочная программа, необходимая при настройке компьютера. Для этой цели были введены отладочные и управляющие директивы, позволяющие облегчить настройку компьютера. В связи с этим драйвер дисплея монитора имеет не полный набор функций в сравнении с аналогичным драйвером «РК-86». Это не вызывает конфликта с существующим программным обеспечением, однако не позволяет пользоваться им в полном объеме.

Предлагаемый эмулятор позволяет отображать псевдографические символы, читать символы с «экрана», выполнять ESC — управление курсором. Следует напомнить, что это возможно только в том случае, если программа пользователя имеет корректное обращение к стандартным подпрограммам монитора. Если же программы и игры имеют прямые обращения к ОЗУ экрана, служебным ячейкам монитора, то выполнение их на ПРК «Орион-128» может привести к непредсказуемым последствиям.

Таблица 3

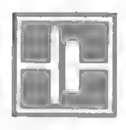
АДРЕС	К/СУМА
A800 — A8FF	ED96
A900 — A9FF	AC65

Коды эмулятора приведены в табл. 2, а контрольные суммы блоков — в табл. 3.

После ввода директивой «M» кодов в ОЗУ и проверки контрольной суммы необходимо эмулятор записать на магнитную ленту. Запускают эмулятор в работу директивой «G A800 ⟨ВК⟩». При этом очистится экран и монитор повторно выведет стрелочку. Выключается эмулятор клавишей «СБРОС».

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

94.12.29 Вариант

Автоматическое зарядное устройство

☆ 91.10.90

Это устройство предназначено для зарядки батареи аккумуляторов 7Д-0,115 до номинальной емкости. По окончании зарядки оно автоматически отключает батарею и сигнализирует об этом выключением светового сигнала. В отличие от простых устройств, при его использовании исключена как недозарядка, так и перезарядка батарей, что продлевает срок их службы. Степень зарядки батареи контролируется в течение короткого отрезка времени, при этом батарея отключена от зарядной цепи.

Об аналогичном зарядном устройстве уже рассказывалось в журнале «Радио» [Л]. Предлагамое в этой статье устройство несколько проще его по схеме, содержит более доступные элементы.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1. Конденсаторы C1, C2 играют роль гасящих резисторов, понижая напряжение сети и обеспечивая требуемый зарядный ток. Резистор R1 необходим для разрядки конденсаторов после отключения устройства от сети. На стабилитронах VD1, VD2 собран выпрямитель-ограничитель напряжения, а на VD4 — источник образцового напряжения. Полевой транзистор VT1 представляет собой управляемый ключ, коммутирующий цепь зарядки батареи.

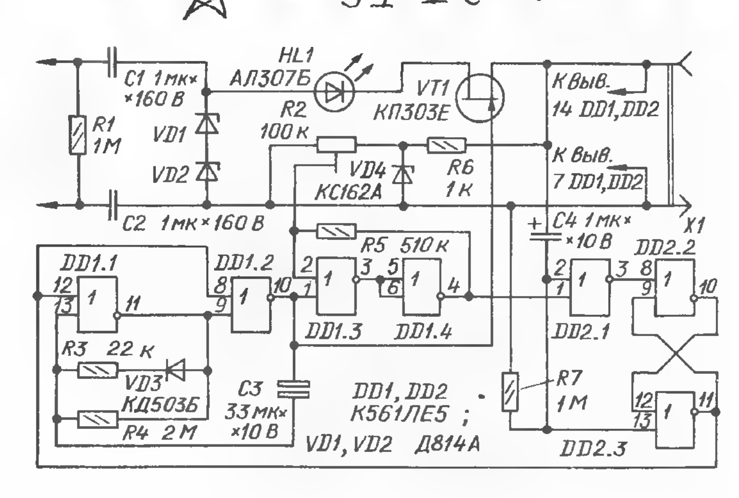


Рис. 1

На логических элементах DD1.3, DD1.4 собран компаратор напряжения, а на DD1.1, DD1.2 — генератор импульсов с периодом следования около 40 с и скважностью около 1,01, то есть на выходе элемента DD1.2 в течение 40 с будет уровень 1, затем на 2...3 с появится сигнал 0, а затем опять на 40 с уровень 1 и т. д.

На элементах DD2.2, DD2.3 собран RS-триггер управляющего узла.

Работает устройство следующим образом. К нему сначала подключают заряжаемую батарею, а затем включают в сеть. Зарядный импульс конденсатора C4 устанавливает RS-триггер в такое состояние, при котором на его выходе действует уровень 0. Этот сигнал запускает генератор импульсов.

Когда на выходе генератора будет высокий уровень, открывается транзистор VT1 и начинается зарядка батареи. Об этом сигнализирует включившийся светодиод HL1. Сигнал высокого уровня поступает также на нижний по схеме вход элемента DD1.3 и блокирует работу компаратора напряжения. Как только на выходе генератора появится сигнал низкого уровня, транзистор VT1 закроется, зарядка аккумулятора прекратится и вступит в работу компаратор, сравнивая образцовое напряжение, снимаемое с движка резистора R2, с напряжением аккумуляторной батареи.

Если напряжение на батарее меньше образцового, компаратор останется в прежнем состоянии — на его выходе (на выходе элемента DD1.4) сохранится высокий уровень. Генератор начнет формирование нового длинного импульса высокого уровня и начнется очередной цикл зарядки.

Если же напряжение на выводах батареи достигает требуемого значения, то в момент, когда на выходе генератора появится сигнал 0, компаратор сработает и на его выходе появится низкий уровень. Это приведет к переклю-

чению RS-триггера и на его выходе появится высокий уровень, который остановит генератор в состоянии нулевого уровня на выходе. В результате транзистор закроется и светодиод погаснет — процесс зарядки окончен.

Все детали зарядного устройства размещены на печатной плате, чертеж которой изображен на рис. 2. Детали смонтированы со стороны печатных проводников, а не с противоположной стороны платы, как обычно. Белыми точками на чертеже обозначены не отверстия, а места припайки элементов. Для установки микросхем концы их выводов необходимо согнуть под углом 90° (параллельно поверхности платы).

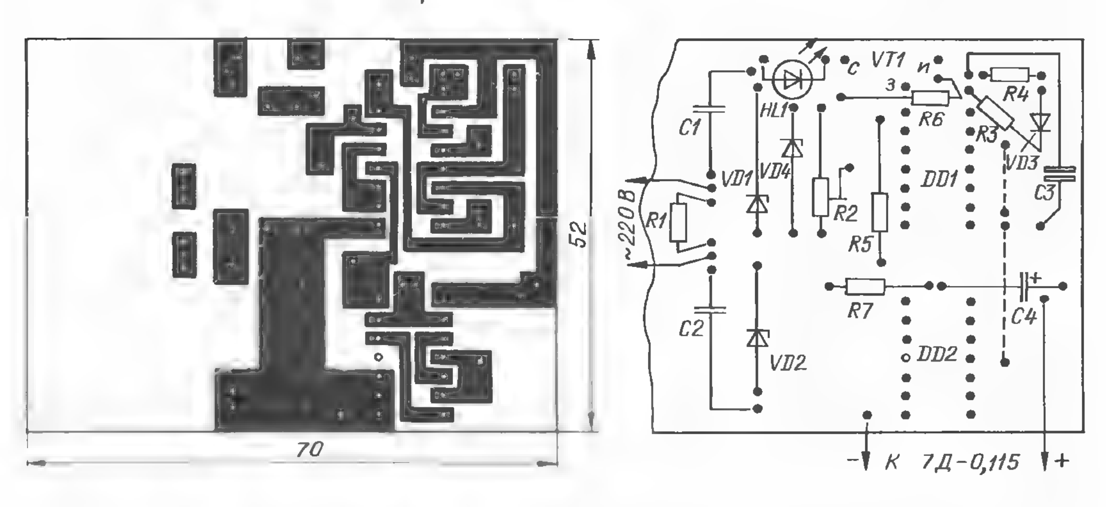


Рис. 2

В устройстве вместо микросхем К561ЛЕ5 можно использовать К176ЛЕ5, К564ЛЕ5; транзистор КП303Е можно заменить на КП307Б, КП302А—КП302В. Светодиод может быть любой, но лучше красного свечения. Стабилитрон VD4 должен быть на напряжение 5...6 В. Конденсаторы С1, С2— К73-П или МБМ, С4 — К50-6, С3 — неполярный, емкостью от 5 до 50 мкФ — К50-6 или К50-15. Резистор R2 — СП3-3 (СПО), остальные ВС, МЛТ. Вместо КД503Б подойдут диоды Д220, КД102А, КД103А.

Неполярный оксидный конденсатор (С3) можно заменить двумя полярными емкостью каждый по 33...47 мкФ на напряжение 10 В. Их включают последовательно—встречно и шунтируют диодами, как показано на схеме в [Л].

Налаживание устройства сводится к установке требуемого порога срабатывания компаратора резистором R2, он должен сработать, когда напряжение аккумуляторной батареи без нагрузки достигнет 9,3...9,4 В. Для этого свежезаряженный аккумулятор подключают к устройству, включают его в сеть и резистором R2 добиваются срабатывания.

При налаживании движок резистора следует сначала установить в правое по схеме положение и затем медленно перемещать его влево. Для повышения точности установки эту операцию следует повторить три-четыре раза.

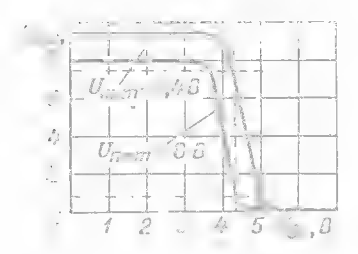


Рис. 3

Несколько слов о принципе работы компаратора. Он выполнен несколько необычно. На один его сравнивающий вход поступает фиксированное напряжение с движка резистора R2, а вторым сравнивающим входом компаратора фактически служит цепь питания микросхемы. Здесь использована особенность микросхем структуры КМОП, заключающаяся в том, что логические уровни у них не фиксированы и меняются при изменении питающего напряжения.

Работу компаратора поясняет рис. 3. На нем изображены примерные передаточные характеристики логического элемента структуры КМОП при напряжении питания В и 9,4 В. Видно, что входное напряжение около 4,3 В воспринимается логическим элементом при $U_{пит}=8$ В как уровень 1 (с учетом инверсии элемента), а при $U_{пит}=9{,}4$ В как уровень 0. Так как передаточная характеристика отличается от прямоугольной, то на ней есть зона неопределенности, что может снизить чувствительность компаратора. Для устранения этого недостатка в него введена положительная обратная связь через резистор R5.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

И. Нечаев. Автоматическое зарядное устройство.— Радио, 1985, № 12, с. 45, 46.



ВИДЕОТЕХНИКА

ТЕЛЕВИЗОРЫ 4УСЦТ

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ: 2. ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА НА ИК ЛУЧАХ

Система беспроводного дистанционного управления (ДУ) на инфракрасных (ИК) лучах позволяет управлять телевизором на расстоянии до 6 м. Она обеспечивает выбор одной из восьми программ, регулировку громкости звука, яркости, насыщенности и контрастности изображения, выключение и включение звука, возвращение к исходным (заводским или сервисным) уровням (так называемая нормализация) яркости, насыщенности, контрастности изображения и выключение телевизора. Необходимо указать, что система могла бы дистанционно и включать телевизор, если бы он работал в дежурном режиме. Однако такой режим не предусмотрен в телевизоре «Рубин 67ТЦ407Д», в котором используется система, поэтому она только выключает его. Следует отметить, что возврат к исходным уровням параметров изображения и комфортному негромкому звуку происходит при каждом включении телевизора так же, как и установка его для приема программы, на которую настроена первая кнопка управления.

В системе предусмотрена панель местного управления, расположенная непосредственно на телевизоре. В мировой практике принято, что в системах ДУ местное управление носит вспомогательный характер. Поэтому для экономии места и числа кнопок оно обычно имеет сокращенные функции. И в рассматриваемой системе с панели местного управления можно переключать телевизионные программы только по кольцу одной кнопкой и регулировать громкость звука, яркость, насыщенность и контрастность изображения.

Телевизор включают кнопкой подачи напряжения сети, расположенной на корпусе, а выключают либо кнопкой на телевизоре, воздействующей

Рис. 4

Приемное устройство системы ДУ
Пульт дистанционного управления ПДУ 2
Кнопки управления
Шифратор
D1 КР1506ХЛ1
Выходной ключ
VD1 VD3
BL1
Фотоприемник ФП-2
IR
Кнопки местного управления
A, B, C, D, E
Модуль дистанционного управления МДУ-1
D1 КР1506ХЛ2
Дешифратор команд
Ключ устройства АПЧГ
N
Ключ управления реле сети
SP
Ключ выключения звука
DA4
Интегратор регулировки громкости звука
DA1, DA2, DA3
Интегратор регулировки параметров изображения
PA, PC, PB
Модуль предварительной настройки МПН 2
D1 К561КП2
Дешифратор программ
Ключи напряжения настройки
Цифровой индикатор
Блок резисторов настройки
Блок переключател поддиапазонов
Напряжение настройки
Переключение поддиапазонов
Регулиров. звука
Вкл / Выкл. телевизора
Регулир. параметров изображения
Включение телевизора
Управление устройством АПЧГ

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1989, № 11; 1990, № 1—4.

на устройство управления реле на плате сетевого фильтра, либо кнопкой на пульте ДУ. Кроме того, следует напомнить, что телевизоры 4УСЦТ марки «Рубин» оборудованы автоматом, выключающим телевизор через время около 2,5 мин после пропадания сигнала телевизионной станции и при аварийных ситуациях.

Структурная схема системы ДУ изображена на рис. 4. Она

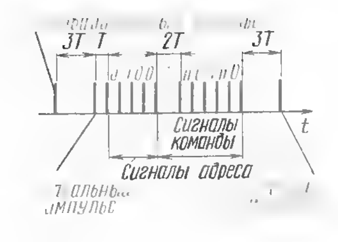


Рис. 5

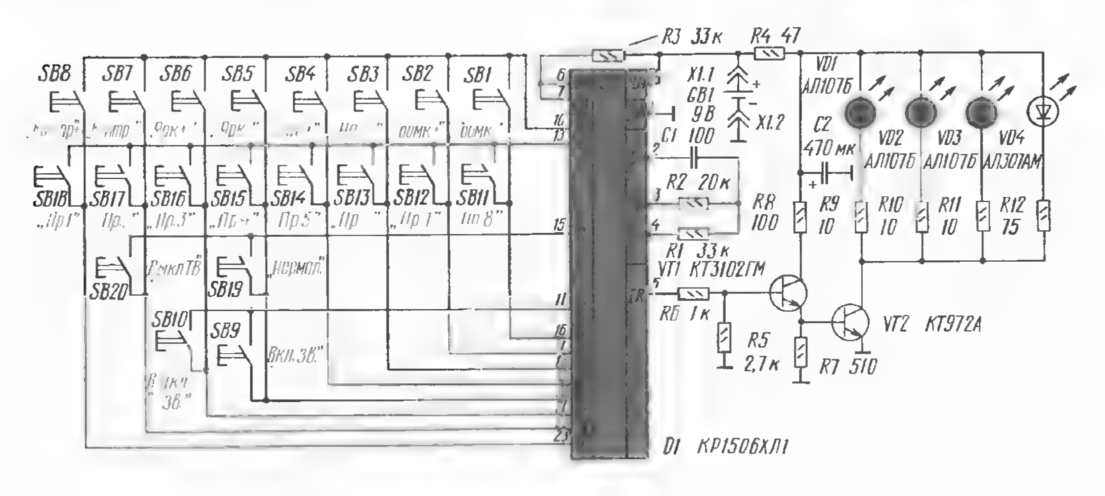


Рис. 6

состоит из пульта и приемного устройства, построенных на двух больших интегральных микросхемах (БИС): шифратора—передатчика КР1506ХЛ1 и приемника—дешифратора КР1506ХЛ2 соответственно. Обе БИС подробно описаны в статье В. Плотникова «Интегральные микросхемы для системы ДУ» («Радио», 1986, № 6, с. 48—52 и № 7, с. 23—25).

Для передачи команд с пульта на приемное устройство применяется импульсный кодированный поток ИК излучения. Информация о каждой команде содержится в соответствующем наборе различных интервалов времени между импульсами в командной посылке. В описываемой системе используется десятибитный сигнал, для передачи которого необходимо 11 импульсов. Начальные четыре интервала заключают в себе информацию об адресе режима работы системы, последующие шесть — командную информацию. Для примера на рис. 5 представлены командная посылка системы ДУ для адреса 16 (код 0000) режима 1, принятого для управления телевизором, и команды 2 (код 100000) для его выключения. Длительность импульсов в сигнале равна 10 мкс. Интервал длительностью 100 мкс (Т) соответствует логическому нулю (0), интервал длительностью 200 мкс (2Т) — логической единице (1). Кроме того, в кодовую посылку вводятся предварительный,

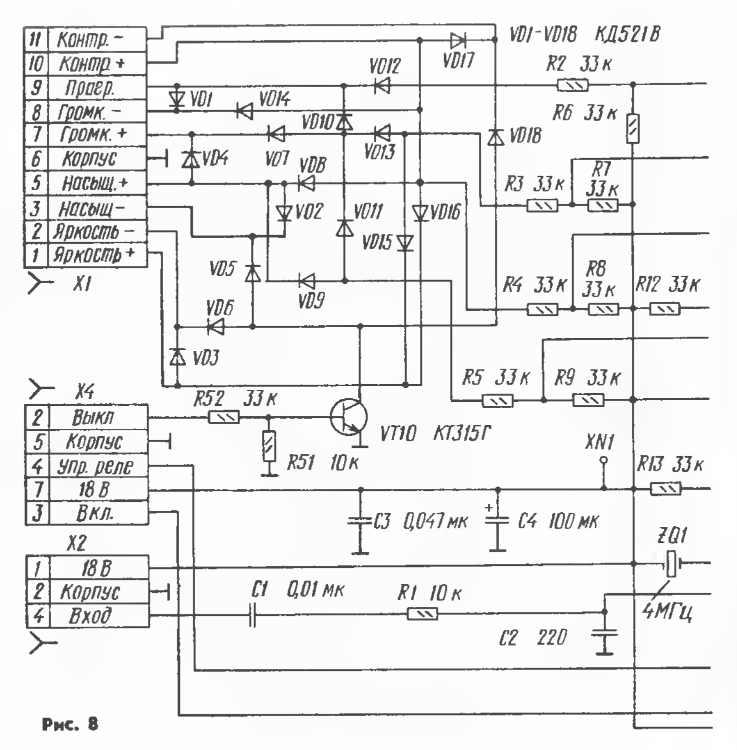


Рис. 8

начальный и конечный импульсы, необходимые для синхронизации и обеспечения помехоустойчивости системы. Максимальная длительность командной кодовой посылки не превышает 3 мс. Период повторения командных посылок — 130 мс. Всего с одним адресом система могла бы передать 64 команды, в описываемом устройстве использовано 20.

С целью пояснения работы системы ДУ следует напомнить основные входные и выходные сигналы приемника — дешифратора КР1506ХЛ2 (см. рис. 4). К входным сигналам относятся кодовые посылки ДУ, воздействующие на вход IR, и напряжения прямого ввода команд по входам A, B, C, D и E. На выходах БИС формируются сигналы параллельного кода номера программы PA, PB, PC, PD, импульсные напряжения цифроаналоговых преобразователей (ЦАП) DA1 — DA4, напряжения включения и выключения звука коммутатором SP и сети триггером N. Входы прямого ввода необходимы для подачи команд с панели местного управления. Сигналы с выходов параллельного кода переключают телевизионные программы. В системе для принятых восьми программ используются только выходы PA, PB, PC.

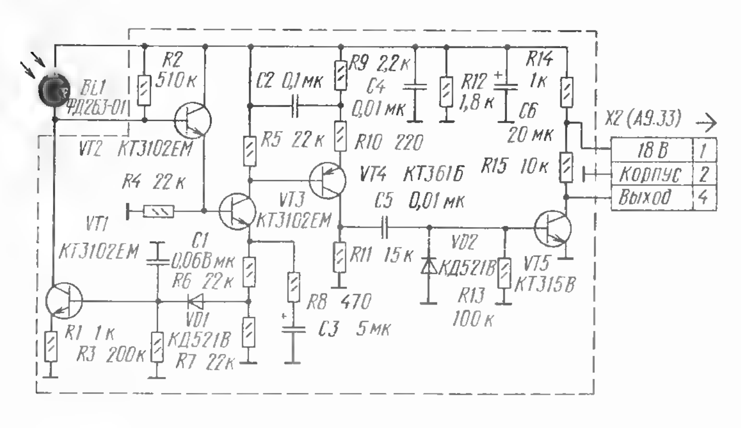
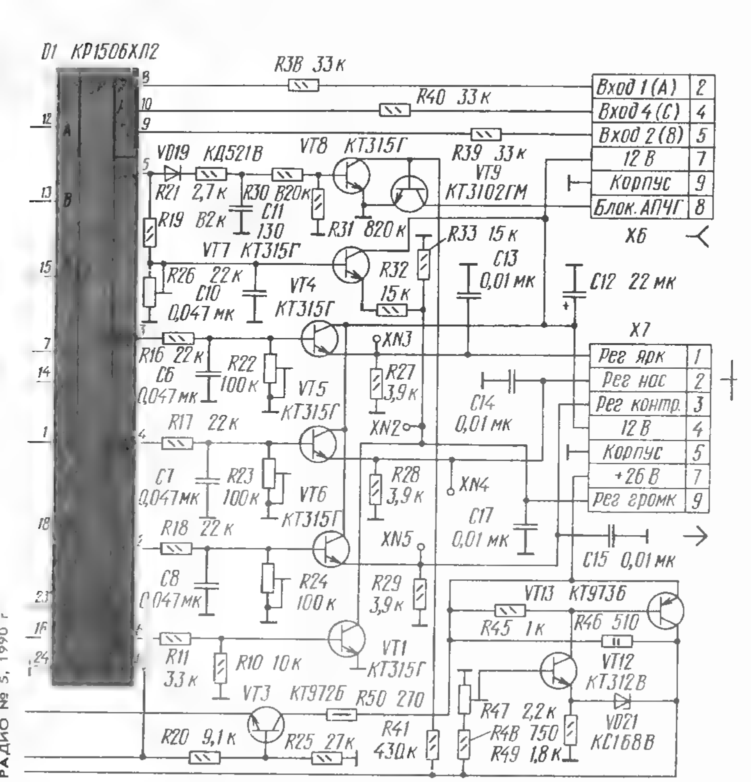


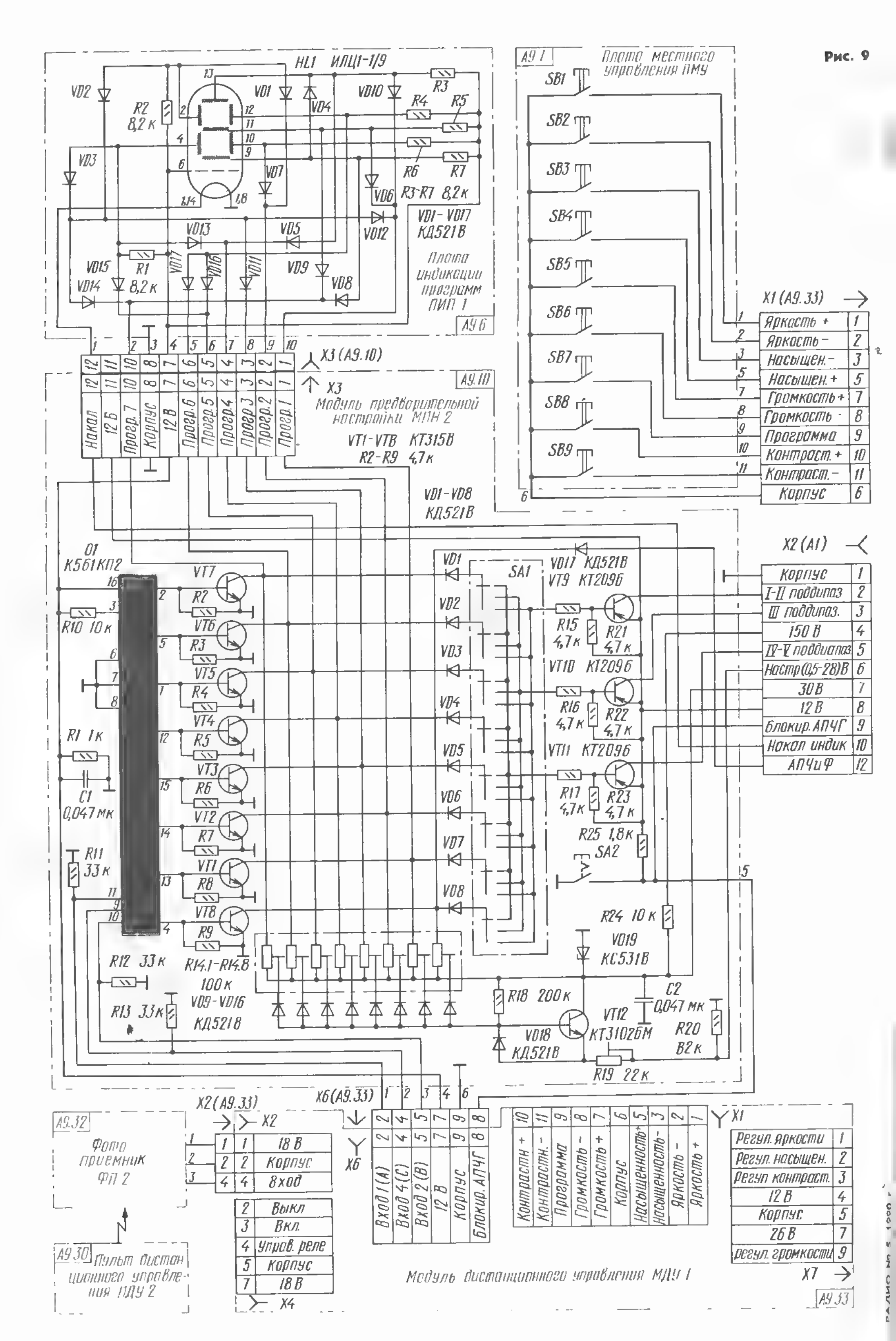
Рис. 7



Сигналы ЦАП регулируют параметры изображения и звука: DA1 — контрастность, DA2 — яркость, DA3 — насыщенность, DA4 — громкость. Они представляют собой импульсы с амплитудой, равной напряжению питания, и скважностью, изменяющейся с дискретностью в 63 ступени и определяющей уровень выходного сигнала, а следовательно, и регулируемого параметра. При нажатии и удержании командной кнопки уровень сигнала изменяется дискретно по одной ступени через каждые 130 мс в сторону возрастания или уменьшения в зависимости от направления регулирования (+ или —). Выход коммутатора SP служит для выключения и включения звука.

Эта БИС имеет внутреннюю оперативную память, в которой запоминаются значения выходных сигналов PA, PB, PC, DA1 — DA4, SP. Имеется также специальная команда нормализации значений DA1 — DA3, позволяющая возвращать к заводским или сервисным уровням параметры изображения. При выключении питания записанные значения сигналов внутренней памяти исчезают, а при подаче питания на выходах PA, PB, PC устанавливается код 000, что соответствует включению первой кнопки-программы, на выходах DA1 — DA3 — сигнал, определяющий нормализованный средний уровень параметра (0,5), а на выходе DA4 — сигнал, определяющий уровень громкости 0,3 (или сигналы с заполнением 0,5 и 0,3).

Триггер сети служит для включения и выключения сетевого реле телевизора. Этот триггер может управляться как по входам командами ДУ (на включение любой командой


HL1 ИЛЦ1-1/9
VD1-VD17 КД521В
R3-R7 8,2 к
R2 8,2 к
R1 8,2 к
Плата индикации программ ПИП 1
А9.6
Плата местного управления ПМУ
А9.1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
X1 (А9.33)
Яркость +
Яркость −
Насыщен.−
Насыщен.+
Громкость+
Громкость −
Программа
Контраст.+
Контраст.−
Корпус
X3 (А9.10)
X3
Модуль предварительной настройки МПН 2
А9.10
VT1-VT8 КТ315В
R2-R9 4,7 к
VD1-VD8 КД521В
Накал
12 В
Прогр.7
Корпус
12 В
Прогр.6
Прогр.5
Прогр.4
Прогр.3
Прогр.2
Прогр.1
D1 К561КП2
R10 10 к
R1 1 к
C1 0,047 мк
R11 33 к
R12 33 к
R13 33 к
R14.1-R14.8 100 к
VD9-VD16 КД521В
SA1
VD17 КД521В
VT9 КТ209Б
VT10 КТ209Б
VT11 КТ209Б
R15 4,7 к
R21 4,7 к
R16 4,7 к
R22 4,7 к
R17 4,7 к
R23 4,7 к
R25 1,8 к
SA2
R24 10 к
VD19 КС531В
R18 200 к
C2 0,047 мк
VT12 КТ3102БМ
R20 82 к
VD18 КД521В
R19 22 к
X2 (А1)
Корпус
I-II поддиапаз.
III поддиапаз.
150 В
IV-V поддиапаз.
Настр.(0,5-28)В
30 В
12 В
Блокир. АПЧГ
Накал индик.
АПЧиФ
X6 (А9.33)
X6
Вход 1 (А)
Вход 4 (С)
Вход 2 (В)
12 В
Корпус
Блокир. АПЧГ
X1
Контрастн.+
Контрастн.−
Программа
Громкость −
Громкость +
Корпус
Насыщенность+
Насыщенность−
Яркость −
Яркость +
Регул. яркости
Регул. насыщен.
Регул. контраст.
12 В
Корпус
26 В
Регул. громкости
X7
А9.33
X2 (А9.33)
X2
А9.32
Фото приемник ФП 2
18 В
Корпус
Вход
Выкл.
Вкл.
Упров. реле
Корпус
18 В
X4
А9.30
Пульт дистанционного управления ПДУ 2
Модуль дистанционного управления МДУ 1
Рис. 9

выбора программ и специальными командами включения и выключения), так и по своему выходу. Кратковременный импульс на выходе N переключает триггер, что и используется в описываемой системе.

При включении телевизора кнопкой подачи напряжения сети (без фиксации) включается его блок питания, на БИС КР1506ХЛ2 появляется напряжение и ее триггер сети устанавливается во «включенное» состояние импульсом, поступившим с платы сетевого фильтра (см. рис. 4). При этом через открывшийся транзисторный ключ включается сетевое реле телевизора, контакты которого блокируют кнопку подачи напряжения сети и обеспечивают рабочий режим телевизора.

Как уже упоминалось, на выходах параллельного кода номера программы PA, PB, PC появляются напряжения кода 000, которые поступают на демультиплексор К561КП2 и на его выходе, соответствующем первой кнопке-программе, возникает уровень 1. Через транзисторный ключ он обеспечивает индикацию этой программы и подачу напряжения на нужный подстроечный резистор настройки и переключатель поддиапазонов. Их предварительной установкой настраивают телевизор на канал, по которому передается первая телевизионная программа в данной местности.

На выходах ЦАП DA1 — DA3 устанавливаются сигналы с нормализованным средним уровнем (т. е. с заполнением 0,5). Они поступают на соответствующие интеграторы, с которых уже постоянные напряжения необходимого уровня (их можно установить подстроечными резисторами) воздействуют на модуль обработки сигналов (МОС) телевизора с целью получения оптимального изображения. На выходе ЦАП DA4 с задержкой на 0,3 с появляется сигнал с заполнением 0,3. Через транзисторный ключ он включает устройство автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ), а после интегрирования устанавливает комфортный негромкий звук.

Следовательно, после включения система обеспечила удержание включенного состояния и установку требуемых параметров изображения и звука телевизора.

Номер команды	Код	Назначение (выходы дешифратора)
2	100000	Выключение телевизора (N)
4	110000	Нормализация контрастности (DA1), яркости (DA2), насыщенности (DA3)
17	000010	Программа 1 (PA, PB, PC)
18	100010	Программа 2 (PA, PB, PC)
19	010010	Программа 3 (PA, PB, PC)
20	110010	Программа 4 (PA, PB, PC)
21	001010	Программа 5 (PA, PB, PC)
22	101010	Программа 6 (PA, PB, PC)
23	011010	Программа 7 (PA, PB, PC)
24	111010	Программа 8 (PA, PB, PC)
35	010001	Выключение звука (SP)
36	110001	Включение звука (SP)
41	000101	Контрастность + (DA1)
42	100101	Контрастность — (DA1)
43	010101	Яркость + (DA2)
44	110101	Яркость — (DA2)
45	001101	Насыщенность + (DA3)
46	101101	Насыщенность — (DA3)
47	011101	Громкость + (DA4)
48	111101	Громкость — (DA4)

Если нажать на какую-нибудь из командных кнопок на пульте ДУ, включится БИС КР1506ХЛ1 и на ее выходе возникнут кодовые посылки, соответствующие этой команде. Номера команд, используемые в системе ДУ, их коды и назначение указаны в приводимой таблице. Через выходной ключ кодовые импульсы воздействуют на светодиоды, которые генерируют импульсное ИК излучение.

Кодированное ИК излучение принимается фотодиодом, а полученный им сигнал усиливается в фотоприемнике и поступает на БИС КР1506ХЛ2, где дешифруется. В соответствии с посланной командой вырабатывается напряжение на одном из рассмотренных ранее выходов, что приводит к исполнению команды.

Следует обратить внимание на некоторые особенности в управлении. Так известно, что при переключении программ необходимо на определенное время выключить звук и устройство АПЧГ. В указанных БИС предусмотрено автоматическое выключение звука, но нет специального канала выключения устройства АПЧГ. Поэтому сигнал управления им формируется из сигнала выключения звука по отсутствию импульсов на выходе DA4. Однако, поскольку специальная команда выключения звука (номер 7) будет приводить к такому же эффекту, т. е. будет выключать и устройство АПЧГ, от нее пришлось отказаться и использовать для дистанционного выключения звука команды управления SP (35 и 36).

Принципиальные схемы блоков системы ДУ представлены на рис. 6—9. Пульт ДУ (рис. 6) из-за большой степени интеграции БИС КР1506ХЛ1 очень прост. Для его питания применена батарея «Крона». Кнопки команд выполнены в виде специальным образом профилированной резиновой мембраны, которая при нажатии в заданном месте обеспечивает соединение двух проводников на печатной плате и необходимое тактильное ощущение произведенного действия. Цепь R1C1R2 определяет частоту задающего генератора БИС (160...220 кГц). Напряжения на выводах 6 и 7 задают адрес команды, т. е. режим работы системы. Уровни 1 на обоих выводах переводят шифратор—передатчик в режим 1, принятый для управления телевизорами.

Светодиоды ИК излучения VD1 — VD3 коммутируются транзистором VT2, который подключен к БИС через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1. Резисторы R9—R11 задают ток через светодиоды. Параллельно им включен светодиод видимого излучения VD4, который при подаче команд мигает с частотой следования командных кодовых посылок, что полезно для контроля функционирования пульта.

Модулированное командными сигналами ИК излучение принимается фотоприемником, который состоит (рис. 7) из фотодиода BL1, эмиттерного повторителя на транзисторе VT2, трехкаскадного усилителя на транзисторах VT3 — VT5 и узла компенсации помехи на транзисторе VT1. Компенсация помехи (постоянной засветки или импульсов с частотой 100 Гц от осветительных приборов) основана на том, что сигнал помехи имеет малую скважность, т. е. большое заполнение. Он интегрируется конденсатором C1 и изменяет ток транзистора VT1 так, что противодействует изменению напряжения от фототока видимого спектра фотодиода. Питается фотоприемник, как и модуль ДУ, от напряжения +18 В.

Импульсный командный сигнал через разъем X2(A9.33) поступает на модуль ДУ (рис. 8) и через цепь C1R1C2 — на вход IR БИС D1. К выводу 23 БИС подключен кварцевый резонатор ZQ1 на частоту 4 МГц, работающий в задающем генераторе. При появлении на входе IR командного сигнала БИС опознает его и дешифрует. В зависимости от содержания команды происходят изменения либо кода программы на выходах управления переключением программ PA, PB и PC, либо выходных сигналов ЦАП DA1 — DA4.

Сигналы параллельного кода программ проходят через резисторы R38 — R40 и разъем X6 на модуль предварительной настройки. Сигналы с выходов ЦАП DA1 — DA3 приходят на интегрирующие цепи R18C8, R16C6, R17C7 и через эмиттерные повторители на транзисторах VT6, VT4 и VT5 соответственно и разъем X7 регулируют контрастность, яркость и насыщенность изображения в МОС телевизора. Подстроечными резисторами R24, R22 и R23 устанавливают нормализованное изображение при заводской или сервисной регулировке телевизора.

Сигнал управления громкостью звука снимается с выхода DA4 БИС на две цепи. Через интегрирующую цепь R19C10, эмиттерный повторитель на транзисторе VT7 и разъем X7 он регулирует громкость звука в МОС, а через диод VD19, интегрирующую цепь R21C11 и ключ на транзисторах VT8, VT9 выключает устройство АПЧГ во время переключения программ.

К эмиттеру транзистора VT7 подключен транзистор VT1, который управляется сигналом с выхода SP БИС для дистанционного выключения звука. При поступлении команды 35 на этом выходе появляется уровень 1, транзистор VT1 открывается до насыщения и замыкает транзистор VT7. Звук снова включается командой 36, которая восстанавливает уровень 0 на выводе 6 БИС.

Для управления включением/выключением телевизора служит выход N БИС. При нажатии на кнопку подачи напряжения сети на телевизор включается его блок питания. На контакте 7 разъема X7 появляется напряжение +26 В, из которого стабилизатор на транзисторах VT12, VT13 вырабатывает напряжение +18 В для питания модуля ДУ. Кроме того, напряжение +18 В поступает на разъем X4, связанный с платой сетевого фильтра телевизора. На этой плате расположен конденсатор C7, который передает импульс возрастания напряжения +18 В обратно на модуль МДУ (контакт 3 разъема X4). Этот импульс воздействует на выход N БИС, тем самым переключая триггер сети микросхемы. На выводе 19 возникает напряжение +18 В, которое открывает транзистор VT3. Последний через резистор R50 и разъем X4 подает включающий ток на сетевое реле КУЦ-1, расположенное на плате сетевого фильтра. Телевизор оказывается включенным, и сетевую кнопку можно отпустить.

С панели местного управления команды вводят через диодную кодирующую матрицу VD1 — VD18, R2 — R9. Матрица необходима для преобразования заданной команды в код прямого ввода ABCDE.

Сигналы кода выбранной телевизионной программы, который запомнило ОЗУ в БИС КР1506ХЛ2, приходят на модуль предварительной настройки (рис. 9), где дешифруются микросхемой К561КП2. На одном из восьми выходов в соответствии с выбранной программой появляется положительное напряжение, включающее соответствующий транзисторный ключ из VT1 — VT8. Ток базы открытого транзистора определяется ограничительным резистором R10, подключенным к выводу 3 микросхемы. Транзисторный ключ выбранной программы устанавливает уровень 0 на одном из выводов блока резисторов настройки R14, что включает соответствующий резистор. Заранее установленное на нем напряжение настройки через один из диодов VD9 — VD16 и эмиттерный повторитель на транзисторе VT12 поступает на радиоканал. Резистор R19 служит для установки максимального напряжения настройки.

Уровень 0 включенной программы через диоды VD1 — VD8 воздействует также на блок переключателей поддиапазонов SA1. Его предварительная установка обеспечивает формирование требуемого напряжения переключения поддиапазонов для выбранной программы через транзисторные ключи VT9 — VT11. Уровень 0 включенной программы проходит также через разъем X3 на плату индикации программ. Логическая матрица на диодах VD1 — VD17 формирует требуемые напряжения для питания сегментов индикатора HL1, на котором в цифровой форме отображается номер программы.

Плата местного управления содержит девять кнопок для управления телевизором с его передней панели. Кнопки через разъем X1 и кодирующую матрицу соединены с входами прямого ввода команд A, B, C, D и E в БИС КР1506ХЛ2.

В. ЗАХАРОВ

г. Москва

РЕМОНТИРУЕМ САМИ...

УЛПЦТИ-61-II
(«Горизонт-736», «Электрон-738» и т. п.)

1. Вместо растра на экране наблюдаются красная и синяя горизонтальные дугообразные линии, отстоящие одна от другой на 30...40 мм. При включении телевизора светится только индикатор 5 устройства сенсорного выбора программ СВП-4-2, программы не переключаются. Звуковое сопровождение отсутствует. Высокое напряжение есть (слышно потрескивание).

При проверке напряжений питания обнаружено, что отсутствует напряжение +30 В, поступающее из блока БП-7. Причиной дефекта оказался пробой одной половины диодных выпрямителей Д1 и Д2 (КД205) этого блока.

2. На экране вместо растра видны две перекрещивающиеся горизонтальные линии.

Неисправность возникла из-за появления обрыва в контакте К4 блока разверток БР-2. К этому контакту подведен провод от вывода 3 кадрового трансформатора ТВК-90-ЛЦ5. Контакт К4 конструктивно представляет собой полую цилиндрическую трубку, в которую вставлен конец идущего к нему провода. Отказ произошел из-за плохой пайки и окисления провода в контакте. Для большей надежности провод нужно припаять непосредственно к печатной площадке около контакта К4.

3. Вместо растра на экране просматриваются одна или две-три горизонтальные полосы.

При измерении напряжений выявлено, что на выводах транзистора 3Т4 (КТ315Б) присутствует напряжение +30 В вместо +28 и +27,5 В. Причина — пробит транзистор. Такой дефект встречается часто.

4. При подключенной антенне изображение на экране вдвое меньше необходимого. Регуляторы «Линейность по вертикали» и «Размер по вертикали» функционируют нормально. При отключенной антенне наблюдаются редкие наклонные полосы по всему экрану, снизу яркая горизонтальная линия.

В результате детальной проверки обнаружено, что вышел из строя конденсатор 3С41 кадровой развертки в блоке БР-2, через который кадровые синхроимпульсы поступают из блока радиоканала. После замены работоспособность телевизора восстановилась.

5. Вместо растра на экране видна узкая горизонтальная полоса.

В этом случае может греться или даже сгореть резистор 3R91 кадровой развертки блока БР-2. Причиной дефекта оказался пробитый транзистор 3Т6.

6. Сжат растр по вертикали снизу на половину — треть экрана.

Неисправность чаще всего возникает из-за большой утечки в конденсаторе 3С48, находящемся в цепи эмиттера транзистора 3Т3 кадровой развертки. Дефект весьма распространен. Желательно установить новый конденсатор того же типа (К50-6) или аналогичного (К50-16) на большее номинальное напряжение (10...12 В).

7. Нелинейность изображения снизу, сверху растянуто.

Причиной неисправности оказалась большая утечка в конденсаторе 3С52 блока разверток БР-2.

8. Изображение нелинейно сверху. Регулятор «Частота кадров» функционирует как регулятор размера изображения по вертикали. На экране наблюдается белая горизонтальная полоса, перемещающаяся к центру экрана при вращении регулятора «Линейность по вертикали», при этом происходит заворот изображения сверху до половины экрана.

При детальной проверке обнаружена большая утечка в конденсаторе 3С46 в блоке БР-2.

9. Срывается синхронизация по горизонтали. На экране видны широкие темные полосы.

Было замечено, что после включения телевизора через некоторое время сильно раскалялся анод лампы 3Л2 (6П45С) в блоке БР-2. Одновременно сильно нагревался строчный трансформатор 3Тр1, который, в конце концов, сгорел. После его замены дефект (срыв синхронизации по горизонтали) повторился. При этом регулятор 3R32 «Размер по горизонтали» не функционировал. Напряжение на управляющей сетке лампы 3Л2 было равно —50 В вместо —65...85 В.

После детальной проверки оказалось, что вышел из строя варистор 3R48. После его замены работоспособность телевизора восстановилась. Необходимо лишь установить размер изображения по горизонтали подстроечным резистором 3R32. Если отсутствует варистор СН1-1-1500 можно использовать СН1-1-1300.

УПИМЦТ-61-II
(«Рубин Ц-202», «Рубин Ц-208», «Садко Ц-202», «Садко Ц-208», «Березка Ц-202» и т. п.)

1. Нет растра.

При проверке было обнаружено, что сгорели резистор R17 и диод VD12 в блоке разверток. Кроме того, сгорел резистор R3 в модуле коррекции М3-4-1. Замена вышедших из строя деталей ничего не дала. Дефект повторился.

Было сделано предположение, что причина дефекта находится не во вторичной цепи строчного трансформатора, а в первичной. Действительно, оказалось, что диод VD6, шунтирующий тринистор VS2 в ключе прямого хода строчной развертки, пробит. После его замены работоспособность телевизора восстановилась.

2. Изломанное, малоконтрастное изображение.

Характер неисправности указывает иа неисправность цепей устройства АРУ. Регулировка напряжения АРУ в модуле УПЧИ (УМ1-1) резистором R18 ни к чему не привела. Замена модуля также ничего не дала.

Было сделано предположение, что отсутствуют строчные импульсы, поступающие из блока разверток в БОС. Действительно, прозвонкой цепи от вывода 5 строчного трансформатора 3Т1 до контакта 4 модуля стабилизации М3-3-1 и далее до контакта 3 разъема Х3 (А3) выявлен обрыв. Он возник из-за трещины в печатном проводнике. Дефект устранен дублирова-

нием проводника перемычкой из провода МГШВ-0,35.

3. Нет растра. При включении телевизора слышны глухие щелчки в блоке разверток. Через некоторое время они прекращаются.

Замена модуля стабилизации М3-3-1, проверка цепей развертки не выявили дефекта. Путем замены умножителя AR5 неисправность была устранена.

4. Нет зеленого цвета. Красный и синий цвета нормальны. Заметна строчная структура растра.

Проверкой установлено, что в модуле задержанного сигнала М2-5-1 пробит конденсатор С3.

5. Экран засвечивается синим цветом.

При проверке модуля выходного видеоусилителя «синего» сигнала оказалось, что напряжение +142 В на его выходе установить не удается. Детальное обследование выявило обрыв в резисторе R12.

6. Нет изображения и звука по всем каналам.

Проверка устройства сенсорного выбора программ СВП-4-1 показала, что при регулировке подстроечных резисторов R14 и R42 изображение и звук кратковременно появляются, а затем пропадают. Напряжение на контакте 5 разъема ШП-2 было равно 54 В вместо 30 В.

Причиной дефекта оказался выход из строя стабилитрона VD2 на плате согласования. После его замены работоспособность телевизора восстановилась.

7. Узкая горизонтальная полоса в середине экрана — нет кадровой развертки.

Детальная проверка модуля кадровой развертки выявила обрыв в резисторе R27.

8. При включении телевизора нет растра и срабатывает защита.

Проверка блока разверток показала, что при регулировке подстроечного резистора R12 «Установка высокого напряжения» в модуле стабилизации М3-3-1 растр появляется кратковременно и опять исчезает.

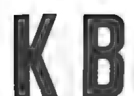
Причиной дефекта оказался неисправный резистор R12: нарушение контакта в месте развальцовки одного из выводов резистора. После его замены следует провести общую регулировку телевизора.

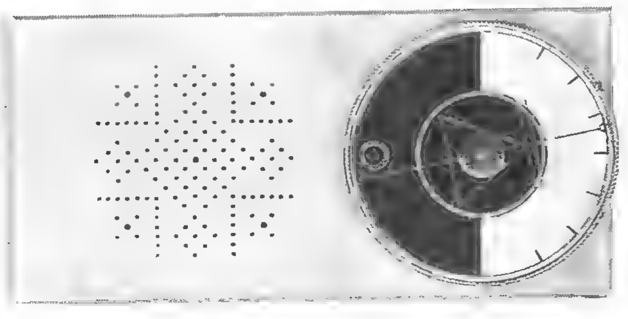
И. ФИЛАТОВ

г. Гатчина Ленинградской обл.



РАДИОПРИЕМ





Радиоприемник рассчитан на прием радиовещательных станций в растянутом коротковолновом диапазоне 25 м. Прием радиостанций ведется на телескопическую антенну, но предусмотрены и гнезда для подключения внешней антенны и заземления. В приемнике имеется разъем для соединения с внешним усилителем ЗЧ или магнитофоном. Он снабжен также регулятором громкости с выключателем питания и светодиодным индикатором включения питания и настройки. Питается приемник от трех аккумуляторов Д-0,1 напряжением 3,7 В, работоспособность его сохраняется при снижении напряжения до 1,7 В.

Основные технические характеристики. Реальная чувствительность — 300 мкВ; селективность по зеркальному каналу — не менее 18 дБ; диапазон воспроизводимых частот — 315... 4500 Гц; номинальная выходная мощность — 50 мВт; ток, потребляемый при отсутствии сигнала,— не более 2,5 мА; габариты — 155×77×35 мм; масса — 0,4 кг.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Он собран по супергетеродинной схеме полностью на транзисторах, поскольку существующие в настоящее время широко распространенные микросхемы не позволяют реализовать экономичный режим, требуемый для такого типа приемников.

Высокочастотная часть радиоприемника состоит из телескопической антенны (WA1), входного контура (L1C2C3C5), преобразователя частоты (VT1, VT2), гетеродина (VT3) и трехкаскадного апериодического усилителя ПЧ (VT4 — VT6). Детектор выполнен на транзисторе VT7, а четырехкаскадный бестрансформаторный усилитель ЗЧ — на транзисторах VT8 — VT13.

Для входного сигнала транзистор VT1 преобразователя частоты включен по схеме с ОК, а транзистор VT2 по схеме с ОБ, что позволило получить сравнительно высокие входное и выходное сопротивления. Для сигнала гетеродина оба названных выше транзистора включены по схеме с ОБ. Для постоянного тока транзисторы VT1 и VT2 включены по схеме с ОК и образуют дифференциальный усилитель, максимальное усиление которого обеспечивается при равенстве коллекторных токов транзисторов. На базу первого транзистора преобразователя частоты поступает отрицательное напряжение АРУ с детектора, которое уменьшает крутизну характеристики транзистора VT2 и, следовательно, его усиление. При изменении напряжения АРУ на базе транзистора VT1 на 0,1... 0,2 В общий коэффициент усиления преобразователя частоты изменяется в 1000...2000 раз. Такая глубокая регулировка позволила ограничить АРУ одним регулируемым каскадом. Преобразователь частоты нагружен на электромеханический фильтр Z1, настроенный на промежуточную частоту 465 кГц. Гетеродин приемника собран по схеме генератора с индуктивно-емкостной обратной связью на транзисторе VT3. Его напряжение подается в цепь эмиттеров транзисторов VT1, VT2 преобразователя, на вход которого поступает входной сигнал с катушки связи

91·2·90 Замена Z1+намотка L1÷L3

92·2·71

РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК

(ПРИЗЕР КОНКУРСА «КВ/УКВ»)

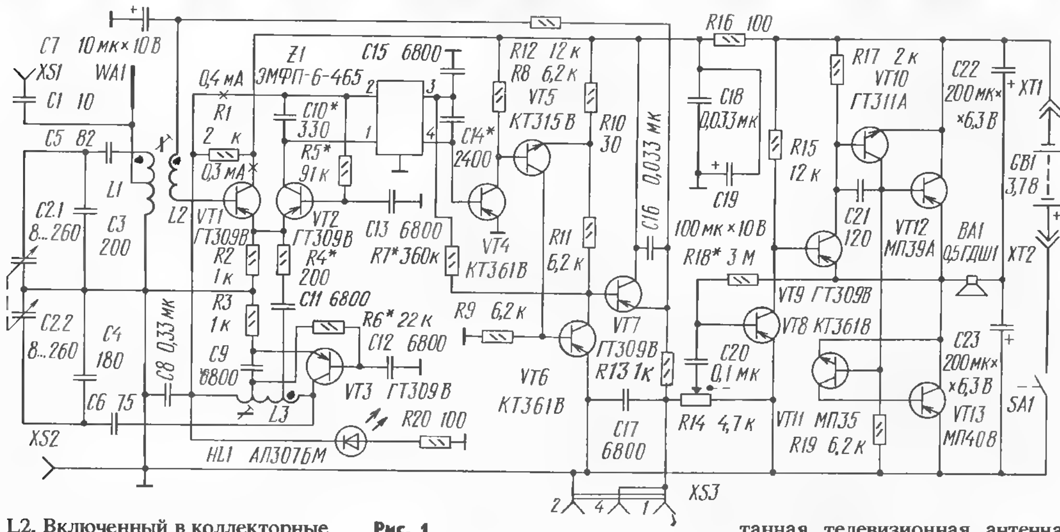


Рис. 1

L2. Включенный в коллекторные цепи транзисторов VT2, VT3 светодиод HL1 служит индикатором включения и настройки приемника на радиостанции, а также выполняет функции стабилизатора напряжения питания этих транзисторов.

Усилитель ПЧ выполнен на транзисторах VT4 — VT6 с разным типом проводимости и непосредственной связью между каскадами. Он охвачен глубокой ООС, обеспечивающей жесткую стабилизацию режимов его транзисторов и рабочей точки транзистора детектора при изменении напряжения питания и температуры, а также разбросе параметров транзисторов.

Усилитель ЗЧ приемника выполнен по схеме с гальванической связью между каскадами, что значительно упростило его схемотехническое построение. Основное усиление по напряжению обеспечивает каскад на транзисторе VT8, поэтому его статический коэффициент передачи тока должен быть не менее 70. Коэффициент передачи остальных каскадов не превышает единицы. Выходной каскад усилителя работает без начального смещения на базах транзисторов VT11, VT13. Однако, благодаря глубоким обратным связям, удалось существенно снизить нелинейные искажения этого каскада и стабилизировать характеристики усилителя даже при использовании транзисторов со значительным разбросом параметров. Высокочастотный германиевый транзистор VT10 позволил уменьшить искажения типа «ступенька» при снижении напряжения питания до 1,5 В.

Все детали приемника, кроме динамической головки BA1, смонтированы на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 2). Для монтажа (рис. 3) использованы постоянные резисторы ОМЛТ-0,125, переменный — СП3-3, совмещенный с выключателем питания, конденсаторы постоянной емкости — КМ и КТ, переменной — КПВМ с воздушным диэлектриком (от приемников марок «Банга», «Соната», «Меридиан»), оксидные — К50-6. Катушки L1 — L3 входного и гетеродинного контуров намотаны в один слой, виток к витку, на полистироловые каркасы диаметром 6 мм с подстроечником из феррита 100 ВЧ диаметром 2,8 мм (от приемников марок «Океан», «Спидола» и др.). Катушка L1 содержит 7+3 (по схеме сверху вниз), L2—3 и L3 — 1+3+6 (по схеме слева направо) витков провода ПЭЛШО-0,29. Катушки L1 и L2 размещают вплотную друг к другу. В качестве телескопической антенны использована доработанная телевизионная антенна «АТП-6.24».

Примененные в радиоприемнике транзисторы ГТ309В можно заменить ГТ309А (Б, Г, Д, Е), ГТ322А (Б, В) и др.; КТ315В — КТ315А (Б, Г) и КТ342А (Б, В); КТ361В — КТ361А (Б, Г, Д, Е) и КТ326А (Б); ГТ311А — ГТ311 и ГТ329 с любым буквенным индексом; МП35 — МП36, МП37, МП38 с любым буквенным индексом, МП40 — МП39, МП40, МП41 и МП42 с любым буквенным индексом. Вместо электромеханического фильтра ЭМФП-6-465 «Надежда» можно применить пьезокерамический фильтр или электрический фильтр сосредоточенной селекции, настроенный на частоту 465 кГц. Шкала настройки диаметром 70 мм изготовлена из плотной бумаги и приклеена к лицевой панели приемника под ручкой настройки из прозрачного органического стекла диаметром 70 и толщиной 1,5 мм. Корпус приемника склеен дихлорэтаном из пластин матового органического стекла толщиной 2 мм.

Налаживание приемника начинают с усилителя ЗЧ. Режим его работы устанавливают подбором резистора R18 по минимуму искажений (симметричной отсечке формы наблюдаемого на экране осциллографа сигнала) или по величине напряжения в точках подключения динамической головки громкоговорителя к выходному каскаду, которое

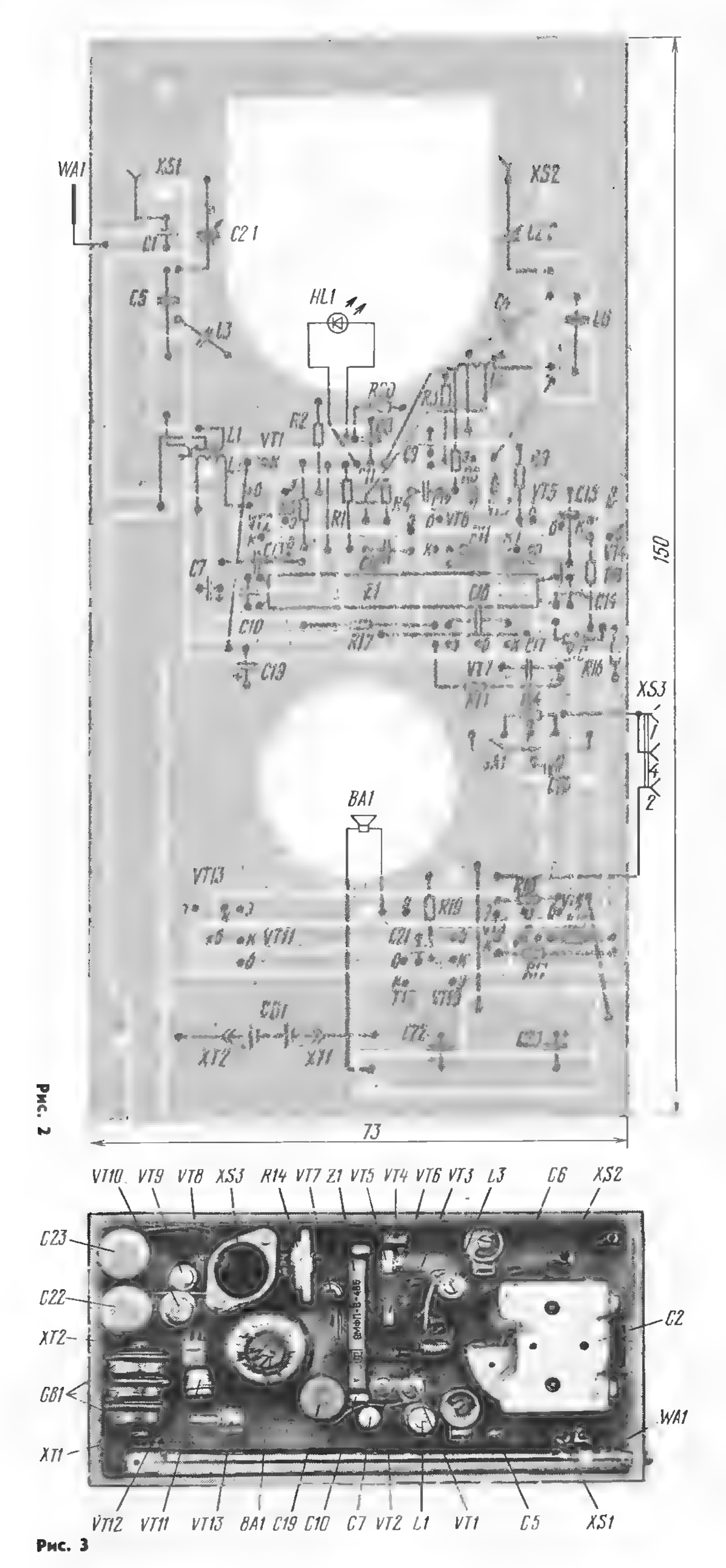


Рис. 2

Рис. 3

относительно общего провода должно составлять 0,6 напряжения питания. После этого приступают к налаживанию высокочастотной части приемника. Прежде всего подбором резистора R7 устанавливают режим работы транзистора VT1 в соответствии с указанным на принципиальной схеме, при этом нужный режим работы транзисторов VT4 — VT7 достигается автоматически. Далее, замкнув накоротко катушку L3, подбором резистора R5 устанавливают коллекторный ток транзистора VT2 равным приблизительно 0,4 мА. Затем к выходу усилителя ЗЧ подключают осциллограф и через конденсатор емкостью 0,01...0,033 мкФ от ВЧ генератора на базу транзистора VT1 подают сигнал частотой 465 кГц, модулированный сигналом частотой 1000 Гц с глубиной модуляции 30 %, и амплитудой, позволяющей отчетливо наблюдать его на экране осциллографа. После этого, плавно увеличивая, а затем уменьшая частоту генератора на 4...5 кГц (относительно 465 кГц), определяют резонансные частоты электромеханического фильтра и устанавливают частоту генератора равной средней частоте фильтра. Подбором номиналов конденсаторов C10 и C14 добиваются максимального сигнала на выходе усилителя ЗЧ. Затем, установив конденсатор C2 в положение минимальной емкости и разомкнув выводы катушки L3, подключают к эмиттеру транзистора VT3 осциллограф и подбором резистора R6 добиваются устойчивой неискаженной формы генерируемого гетеродином сигнала при изменении напряжения питания в пределах 1,5...3,8 В. В заключение, пользуясь обычной методикой, настраивают входной контур, устанавливают границы диапазона принимаемых частот и сопрягают настройку входного и гетеродинного контуров. И наконец, настроив приемник на какую-либо станцию, проверяют качестао работы радиоприемника. При появлении побочных каналов приема следует увеличить номинал резистора R4. Нужно, однако, иметь в виду, что значительное увеличение его сопротивления может привести к возбуждению каскада на транзисторе VT1.

Геннадий и Олег ПРИЛУКОВЫ

г. Фрунзе



УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

При разработке усилителей ЗЧ с максимальной выходной мощностью более 100 Вт первостепенное значение приобретает необходимость получения возможно большего КПД усилителя при достаточно малых нелинейных искажениях. Вопрос о допустимом проценте нелинейных искажений усилителя ЗЧ не раз обсуждался на страницах журнала «Радио» [1, 2], получению же высокого КПД усилителя чаще всего не уделялось должного внимания.

Известно, что хороший КПД имеет выходной каскад усилителя мощности, работающий в режиме В. Однако ему свойственны большие нелинейные искажения. В журнале «Радио» рассказывалось о коррекции таких искажений с помощью прямой связи [3]. Рассматривался и способ снижения искажений, основанный на использовании усилительных каскадов, работающих в разных режимах [4].

Автором предлагаются еще два варианта выходных каскадов усилителя, работающих в разных режимах и позволяющих снизить коэффициент гармоник мощного УМЗЧ. Их упрощенные электрические схемы показаны на рис. 1, а и рис. 1, б. Каждый из усилителей состоит из двух выходных каскадов — основного и вспомогательного, включенных параллельно. Причем основной каскад работает в режиме В, а вспомогательный — в режиме АВ.

Основной каскад усилителя, показанного на рис. 1,а, выполнен на транзисторах VT1, VT2, включенных по схеме комплементарного эмиттерного повторителя, работающего в режиме В. Транзисторы VT3, VT4 и резисторы R6 — R9 образуют вспомогательный каскад, который работает в режиме АВ. Резисторы R1—R5 и диоды VD1, VD2 обеспечивают необходимое смещение на базах транзисторов и задают режим работы обоих каскадов. Как видно из схемы, напряжение смещения на базах транзисторов вспомогательного каскада всегда больше, чем на базах основного каскада на величину падения напряжения на диодах VD1, VD2. В результате, если с помощью изменения сопротивления резистора R4 задать напряжение смещения на базах транзисторов VT3, VT4, соответствующее режиму АВ, то напряжение смещения на базах транзисторов VT1, VT2 будет меньше и каскад будет работать в режиме В. Резисторы R8, R9 создают необходимую термостабилизацию вспомогательного каскада, а резисторы R6, R7 ограничивают базовый ток транзисторов VT3, VT4.

При малых уровнях входного сигнала транзисторы основного каскада VT1, VT2 закрыты и работает только вспомогательный каскад. При этом переменный ток, поступающий в нагрузку, мал, мало и падение напряжения на резисторах R8, R9. С ростом входного напряжения начинают открываться транзисторы VT1, VT2 и увеличивается ток, поступающий в нагрузку от включенных параллельно выходных каскадов. Увеличение тока, протекающего через резисторы R8, R9, приводит к росту падения напряжения на них и ограничению тока транзисторов VT3 и VT4. При максимальном выходном токе, например, при положительной полуволне входного напряжения, транзистор VT1 полностью открыт, а через транзистор VT3 при этом протекает в нагрузку гораздо меньший ток, ограниченный в основном резистором R8 и частично R6. Таким образом, чем больше будет сопротивление резисторов R8, R9, тем на меньшем уровне будет ограничен максимальный ток транзисторов вспомогательного каскада, а значит, и максимальная мощность в режиме АВ, отдаваемая в нагрузку. Как показало макетирование, сопротивление резисторов R8, R9 порядка 2...10 Ом ограничивает максимальный ток транзисторов вспомогательного каскада на уровне 200...40 мА.

Более сложен выходной каскад, изображенный на рис. 1, б. Он обеспечивает усиление как по току, так и по напряжению. В основном каскаде (VT3, VT4) предусматривается использование мощных составных транзисторов КТ825, КТ827. Вспомогательный каскад VT5—VT8 также должен быть собран на составных транзисторах. Резисторы R1—R11, стабилитроны VD1, VD2, диоды VD3, VD4 и транзисторы VT1, VT2 определяют режим работы выходных каскадов, который не меняется при изменении напряжения питания в значительных пределах. Объясняется это тем, что напряжение смещения на базах транзисторов VT1, VT2 поддерживается постоянными стабилитронами VD1, VD2.

Работа транзисторов выходного каскада в режиме усиления тока и напряжения обеспе-

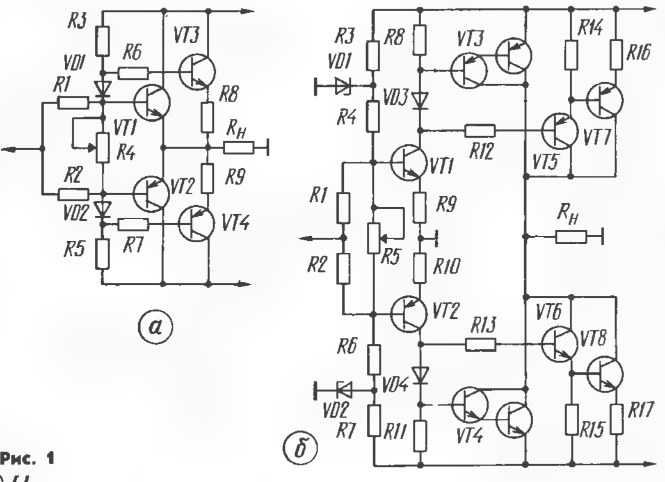


Рис. 1

91·2·92 Доп,

С БЛОКОМ ПИТАНИЯ

чивает максимальный КПД выходного каскада, поскольку в этом случае напряжение насыщения транзисторов минимально и максимальное значение амплитуды выходного сигнала приближается к напряжению питания.

Как и при коррекции искажений с использованием прямой связи, усилитель мощности, построенный по предложенным схемам, должен иметь достаточно глубокую ООС, обеспечивающую малые нелинейные искажения в широком динамическом диапазоне выходных сигналов. Очевидно, что наилучшим образом решить эту задачу позволяют современные быстродействующие ОУ.

Применив в предварительном каскаде УМЗЧ быстродействующий ОУ и построив его выходной каскад по схеме, показанной на рис. 1, б, автору удалось сконструировать усилитель со следующими техническими характеристиками:

Номинальный диапазон частот, Гц	20...…20 000
Максимальная выходная мощность, Вт, при сопротивлении нагрузки 4 Ом	200
Коэффициент гармоник, %, при выходной мощности 0,5...150 Вт на частоте, кГц:	
1	0,1
10	0,15
20	0,2
КПД, %	68
Номинальное входное напряжение, В	1
Входное сопротивление, кОм	10
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, на эквиваленте нагрузки при замкнутой накоротко катушке индуктивности	10

Принципиальная схема УМЗЧ приведена на рис. 2. Каскад предварительного усиления выполнен на быстродействующем ОУ DA1 (К544УД2Б), который наряду с необходимым усилением по напряжению обеспечивает устойчивую работу усилителя с глубокой ООС. Резистор обратной связи R5 и резистор R1 определяют коэффициент усиленив усилителя. Выходной каскад выполнен на транзисторах VT1—VT8. Его работа была рассмотрена выше. Конденсаторы C6—C9 корректируют фазовую и частотную характеристики каскада. Стабилитроны VD1, VD2 стабилизируют напряжение питания ОУ, которое одновременно используется для создания необходимого напряжения смещения выходного каскада.

Делитель выходного напряжения ОУ R6, R7, диоды VD3—VD6 и резистор R4 образуют цепь нелинейной ООС, которая уменьшает коэффициент усиления ОУ, когда выходное напряжение усилителя мощности достигнет своего максимального значения. В результате уменьшается глубина насыщения транзисторов VT1, VT2 и снижается вероятность возникновения сквозного тока в выходном каскаде. Конденсаторы C4, C5 — корректирующие. С увеличением емкости конденсатора C5 растет устойчивость усилителя, но одновременно увеличиваются нелинейные искажения, особенно на высших звуковых частотах.

Усилитель сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до ±25 В. Возможно и дальнейшее снижение напряжения питания вплоть до ±15 и даже до ±12 В при уменьшении сопротивления резисторов R2, R3 или непосредственном подключении выводов питания ОУ к общему источнику питания и исключении стабилитронов VD1, VD2.

Снижение напряжения питания приводит к уменьшению максимальной выходной мощности усилителя прямо пропорционально квадрату изменения напряжения питания, т. е. при уменьшении напряжения питания в два раза максимальная выходная мощность усилителя уменьшается в четыре раза.

Усилитель не имеет защиты от короткого замыкания и перегрузок. Эти функции выполняет блок питания.

В журнале «Радио» высказывалось мнение о необходимости питания УМЗЧ от стабилизированного источника питания для обеспечения более естественного его звучания. Действительно, при максимальной выходной мощности усилителя пульсации напряжения нестабилизированного источника могут достигать нескольких вольт. При этом напряжение питания может существенно снижаться за счет разряда конденсаторов фильтра. Это незаметно при пиковых значениях выходного напряжения на высших звуковых частотах, благодаря достаточной емкости фильтрующих конденсаторов, но сказывается при усилении низкочастотных составляющих большого уровня, так как в музыкальном сигнале они имеют большую длительность. В результате фильтрующие конденсаторы успевают разряжаться, снижается напряжение питания, а значит, и мак-

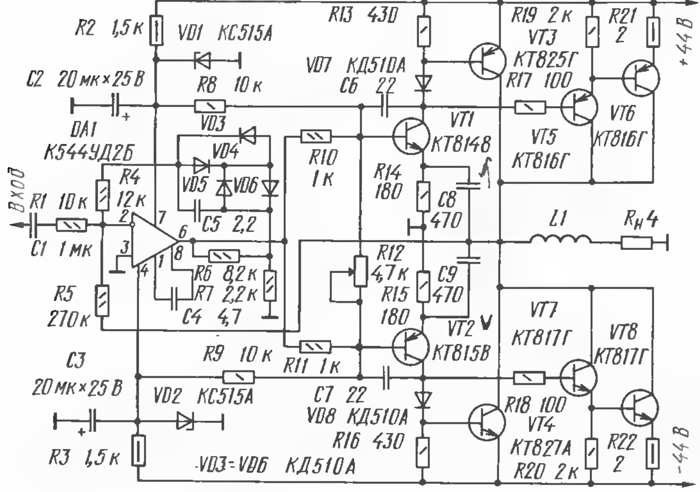


Рис. 2

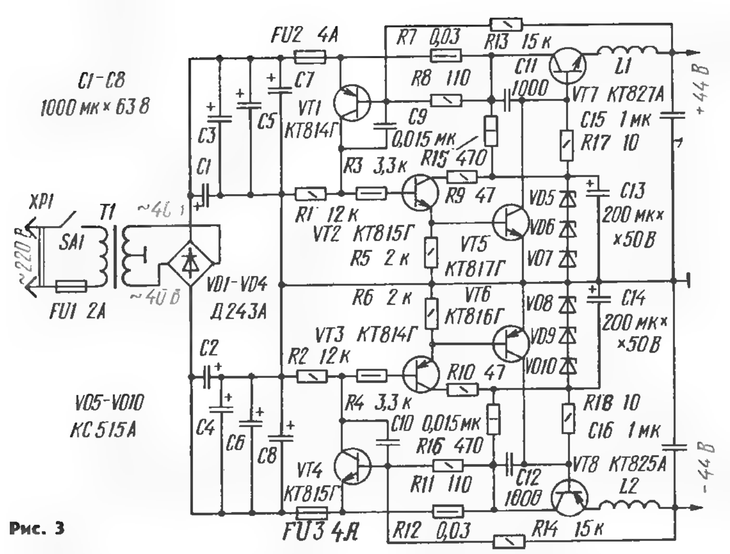


Рис. 3

симальная выходная мощность усилителя. Если же снижение напряжения питания приводит к уменьшению тока покоя выходного каскада усилителя, то это может приводить и к возникновению дополнительных нелинейных искажений.

С другой стороны, использование стабилизированного источника питания, построенного по обычной схеме параметрического стабилизатора, увеличивает потребляемую им от сети мощность и требует применения сетевого трансформатора большей массы и габаритов. Помимо этого, возникает необходимость отвода тепла, рассеиваемого выходными транзисторами стабилизатора. Причем зачастую мощность, рассеиваемая выходными транзисторами УМЗЧ, равна мощности, рассеиваемой выходными транзисторами стабилизатора, т. е. половина мощности тратится впустую. Импульсные стабилизаторы напряжения имеют высокий КПД, но достаточно сложны в изготовлении, имеют большой уровень высокочастотных помех и не всегда надежны.

Если к блоку питания не предъявляется жестких требований по стабильности напряжения и уровню пульсаций, что характеризует, в частности, описанный выше усилитель мощности, то в качестве источника питания можно использовать обычный двуполярный блок питания, принципиальная схема которого показана на рис. 3.

Мощные составные транзисторы VT7 и VT8, включенные по схеме эмиттерных повторителей, обеспечивают достаточно хорошую фильтрацию пульсаций напряжения питания с частотой сети и стабилизацию выходного напряжения благодаря установленным в цепи баз транзисторов стабилитронам VD5 — VD10. Элементы L1, L2, R16, R17, C11, C12 устраняют возможность возникновения высокочастотной генерации, склонность к которой объясняется большим коэффициентом усиления по току составных транзисторов.

Величина переменного напряжения, поступающего от сетевого трансформатора, выбрана такой, чтобы при максимальной выходной мощности УМЗЧ (что соответствует току в нагрузке 4А) напряжение на конденсаторах фильтра C1 — C8 снижалась примерно до 46...45 В. В этом случае падение напряжения на транзисторах VT7, VT8 не будет превышать 4 В, а рассеиваемая транзисторами мощность составит 16 Вт. При уменьшении мощности, потребляемой от источника питания, увеличивается падение напряжения на транзисторах VT7, VT8, но рассеиваемая на них мощность остается постоянной из-за уменьшения потребляемого тока. Блок питания работает как стабилизатор напряжения при малых и средних токах нагрузки, а при максимальном токе — как транзисторный фильтр. В таком режиме его выходное напряжение может снижаться до 42...41 В, уровень пульсаций на выходе достигает значения 200 мВ, КПД равен 90 %.

Как показало макетирование, плавкие предохранители не могут защитить усилитель и блок питания от перегрузок по току из-за своей инерционности. По этой причине было применено устройство быстродействующей защиты от короткого замыкания и превышения допустимого тока нагрузки, собранное на транзисторах VT1—VT6. Причем функции защиты при перегрузках положительной полярности выполняют транзисторы VT1, VT2, VT5, резисторы R1, R3, R5, R7 — R9, R13 и конденсатор C9, а отрицательной — транзисторы VT4, VT3, VT6, резисторы R2, R4, R6, R10—R12, R14 и конденсатор C10.

Рассмотрим работу устройства при перегрузках положительной полярности. В исходном состоянии при номинальной нагрузке все транзисторы устройства защиты закрыты. При увеличении тока нагрузки начинает расти падение напряжения на резисторе R7, и если оно превысит допустимое значение, начинает открываться транзистор VT1, а вслед за ним и транзисторы VT2 и VT5. Последние уменьшают напряжение на базе регулирующего транзистора VT7, а значит, и напряжение на выходе блока питания. При этом за счет положительной обратной связи, обеспечиваемой резистором R13, уменьшение напряжения на выходе блока питания приводит к ускорению дальнейшего открывания транзисторов VT1, VT2, VT5 и быстрому закрыванию транзистора VT7. Если сопротивление резистора положительной обратной связи R13 мало, то после срабатывания устройства защиты напряжение на выходе блока питания не восстанавливается даже после отключения нагрузки. В этом режиме необходимо было бы предусмотреть кнопку запуска, отключающую, например, на короткое время резистор R13 после срабатывания защиты и в момент включения блока питания. Однако, если сопротивление резистора R13 выбрать таким, чтобы при коротком замыкании нагрузки ток не был равен нулю, то напряжение на выходе блока питания будет восстанавливаться после срабатывания устройства защиты при уменьшении

тока нагрузки до безопасной величины. Практически сопротивление резистора R13 выбирается такой величины, при которой обеспечивается надежное включение блока питания при ограничении тока короткого замыкания значением 0,1...0,5 А. Ток срабатывания устройства защиты определяет резистор R7.

Аналогично работает устройство защиты блока питания при перегрузках отрицательной полярности.

Конструкция и детали. Все детали УМЗЧ и блока питания размещены на одной плате. Исключение составляют транзисторы VT3, VT4, VT6, VT8 УМЗЧ, установленные на общем теплоотводе с площадью рассеивающей поверхности 1200 см^2 и транзисторы VT7, VT8 блока питания, размещенные на отдельных теплоотводах с площадью рассеивающей поверхности 300 см^2 каждый. Катушки L1, L2 блока питания (рис. 3) и L1 усилителя мощности содержат 30—40 витков провода ПЭВ-1 1,0, намотанного на корпусе резистора С5-5 или МЛТ-2. Резисторы R7, R12 блока питания представляют собой отрезок медного провода ПЭЛ, ПЭВ-1 или ПЭЛШО диаметром 0,33 и длиной 150 мм, намотанного на корпусе резистора МЛТ-1. Трансформатор питания выполнен на тороидальном магнитопроводе из электротехнической стали Э320, толщиной 0,35 мм, ширина ленты 40 мм, внутренний диаметр магнитопровода 80, наружный — 130 мм. Сетевая обмотка содержит 700 витков провода ПЭЛШО 0,47, вторичная — 2×130 витков провода ПЭЛШО 1,2.

Вместо ОУ К544УД2Б можно использовать К544УД2А, К140УД11 или К574УД1. Каждый из транзисторов КТ825Г можно заменить составными транзисторами КТ814Г, КТ818Г, а КТ827А — составными транзисторами КТ815Г, КТ819Г. Диоды VD3—VD6 УМЗЧ можно заменить любыми высокочастотными кремниевыми диодами, VD7, VD8 — любыми кремниевыми с максимальным прямым током не менее 100 мА. Вместо стабилитронов КС515А можно использовать соединенные последовательно стабилитроны Д814А (Б, В, Г, Д) и КС512А.

Налаживание усилителя сводится к установке (подстроечным резистором R12) тока покоя выходных транзисторов VT6, VT8 в пределах 10...15 мА.

Включают усилитель после проверки исправности блока питания. Для этого, заменив резисторы R7, R12 блока питания более высокоомными (примерно 0,2...0,3 Ом), проверяют работоспособность блока питания устройства защиты. Оно должно срабатывать при токе нагрузки 1...2 А. Убедившись в нормальной работе блока питания и УМЗЧ, устанавливают резисторы R7, R12 с номинальным сопротивлением, указанным на принципиальной схеме, и проверяют работу усилителя при максимальной мощности, контролируя отсутствие срабатывания устройства защиты.

В. ВИЛЬЧИНСКИЙ

г. Волгоград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лексины Валентин и Виктор.** О заметности нелинейных искажений усилителя мощности.— Радио, 1984, № 2, с. 33—35.
2. **Солицев Ю.** Какой же $К_г$ допустим? — Радио, 1985, № 2, с. 26—28.
3. **Солнцев Ю.** Высококачественный усилитель мощности.— Радио, 1984, № 5, с. 29—34.
4. **Гумеля Е.** Качество и схемотехника УМЗЧ.— Радио, 1985, № 9, с. 31—34.

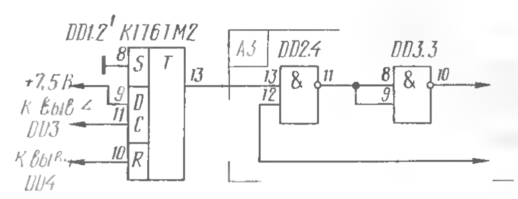
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЕЩЕ ОДНО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ «ЭЛЕКТРОНИКА ЭП-017-СТЕРЕО»

А 93·10·18

В статье В. Гаврилюка «Усовершенствование проигрывателя «Электроника ЭП-017-стерео» рассказывается о несложной доработке этого аппарата, позволяющей автоматизировать возврат звукоснимателя в исходное положение после срабатывания автостопа. Я предлагаю ввести в электропроигрыватель «Электроника ЭП-017-стерео» еще одно устройство, с помощью которого при однократном нажатии на кнопку «∇» (переключатель SA1 блока А5) обеспечивается подъем тонарма и возврат его на стойку. Такая доработка создает дополнительные удобства при обзорном или выборочном прослушивании отдельных записей грампластинок. Для реализации предлагаемого устройства нужно включить в работу незадействованный в доработке В. Гаврилюка триггер микросхемы DD1[1] и внести небольшое изменение в блок управления звукоснимателем А3, поменяв местами элементы DD2.4 и DD3.3, как показано на рисунке.

При таком построении импульс с переключателя SA1 через элементы DD3.1 и DD3.2 блока управления поступает одновременно на вход 11 триггера DD1.2′ (см. рисунок) и на вывод 11 триггера DD4.1 электропроигрывателя. При этом, если звукосниматель поднят над пластинкой, на выводе 11 триггера DD1.2′ присутствует уровень логической единицы, а сам он находится в нулевом состоянии. В результате тонарм звукоснимателя будет опускаться также как и в проигрывателе, без описываемой доработки. Если же звукосниматель опущен на пластинку, то на выводе 11 триггера DD1.2′ присутствует уровень логического нуля и импульс



с вывода 4 микросхемы DD3 узла управления переведет триггер DD1.2′ в единичное состояние. На выходе элемента DD3.3 узла управления также появится уровень логической единицы, вслед за чем звукосниматель поднимется и тонарм переместится на стойку.

Если возникнет необходимость поднять звукосниматель, не возвращая его на стойку, то этого можно добиться, нажав на одну из кнопок «▷» или «◁».

М. ЛЕНДЕРМАН

г. Овруч Житомирской обл.



ИЗМЕРЕНИЯ

91·5·75
91·7·76



ЭЛЕКТРОННЫЙ ФАЗОМЕТР

Фазометр предназначен для измерения углов сдвига фаз между двумя изменяющимися периодически электрическими колебаниями и может быть применен в радиолюбительской практике и народном хозяйстве при разработке, регулировке и эксплуатации электронных и электротехнических аппаратов и устройств.

Аналогичные приборы были описаны ранее в [1, 2], но первый из них измеряет только величину угла сдвига фаз и нечувствителен к малым фазовым углам, а второй — индицирует и знак, и величину угла, но раздельно.

Предлагаемый электронный фазометр дает одновременно информацию о знаке и величине угла сдвига фаз, что делает ее более наглядной. В приборе удалось существенно упростить узлы выделения величины и знака угла и совместить функции отдельных элементов.

Основные технические характеристики

Диапазон измеряемых углов сдвига фаз, эл. град.	0...180
Диапазон рабочих частот, Гц	10...10^4
Диапазон входных напряжений, В . . .	0,01...50
Диапазон измеряемых токов, А	0,01...2
Погрешность измерения, %, не более . .	2

Принципиальная схема электронного фазометра приведена на рис. 1.

Входные напряжения $U_{вх1}$ и $U_{вх2}$ произвольной формы (например синусоидальные) от измеряемых цепей через делители R1VD1VD2 и R2VD3VD4 поступают на вход формирователей DA1 и DA2 (компараторы напряжения) и преобразуются в однополярные прямоугольные импульсы с достаточно крутыми фронтами и спадами. Ширина импульсов соответствует длительности полупериода входного сигнала, что иллюстрируется временными диаграммами, представленными на рис. 2.

Динамический D-триггер (DD1) выделяет знак угла сдвига фаз, т. е. фиксирует в момент формирования фронта импульса второго измерительного канала, используемого в данной схеме в качестве синхронизирующего (тактового), опережающий или отстающий характер сигнала первого измерительного канала, выход формирователя которого соединен с информационным входом D-триггера. При этом синхронизирующий импульс своим фронтом переводит D-тригер в состояние, определяемое уровнем напряжения на его информационном входе в данный момент времени. Поэтому, если входное напряжение $U_{вх1}$ опережает по фазе напряжение $U_{вх2}$, то на прямом выходе D-триггера (вывод 9 DD1.1) устанавливается напряжение, соответствующее логической единице, а на инверсном выходе — логическому нулю.

Измеритель величины угла сдвига фаз реализован на базе элемента совпадения (DD2.2), один из входов которого соединен непосредственно с выходом формирователя DA2, а второй — через инвертор DD2.1 с формирователем DA1 измерительного канала. Ширина формируемого импульса на выходе такого элемента пропорциональна углу взаимного перекрытия входных импульсов, т. е. углу сдвига фаз между напряжениями $U_{вх1}$ и $U_{вх2}$, что подтверждается временными диаграммами на рис. 2. Объединение информации о величине и знаке угла в рассматриваемой схеме осуществляется за счет введения в ее состав еще одного элемента совпадения (DD2.3), выполняющего те же функции измерения величины угла, что и описанный выше. Однако каждый из этих элементов 3И-НЕ (DD2.2 и DD2.3) одним из своих входов соединен соответственно с прямым и инверсным выходами D-триггера, в результате чего последний и определяет, на выходе какого из элементов совпадения выделяется импульс, по ширине равный углу сдвига фаз.

Измерительный прибор PA1 включен между выходами элементов совпадения DD2.2 и DD2.3, образуя при этом дифференциальную схему, вследствие чего его стрелка будет отклоняться в сторону, определяемую знаком угла, и на угол, соответствующий углу сдвига фаз между напряжениями $U_{вх1}$ и $U_{вх2}$. Конденсатор C1, включенный параллельно индикатору

PA1, предназначен для уменьшения пульсаций стрелки при измерениях на низких частотах.

Построение входных цепей фазометра позволяет измерять угол сдвига фаз не только между двумя напряжениями, но и между током и напряжением или между двумя токами, для чего входные делители снабжены соответствующими выводами.

Конструкция и детали. Электронный фазометр выполнен в виде отдельного блока, общий вид которого показан на фото. На лицевую панель выведены входные клеммы измерительных каналов, микроамперметр, шкала которого проградуирована в эл. град., и выключатель питающей сети. Элементы прибора смонтированы на печатной плате (см. рис. 3), изготовленной из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и закрепленной непосредственно на измерительных зажимах микроамперметра. Соединения печатной платы с входными клеммами прибора выполнены экранированным проводом, что вызвано обеспечением его помехоустойчивости.

В устройстве использованы резисторы МЛТ и СП3-1б (R5), конденсатор C1 — типа МБМ, а в качестве индикатора PA1 — микроамперметр типа М906 с двусторонней шкалой 50-0-50 мкА.

Вместо указанных в устройстве могут быть использованы микросхемы других серий аналогичного функционального назначения при соответствующем выборе их питающего напряжения. Формирователи однополярных импульсов DA1 и DA2 могут быть выполнены не только на базе функциональных микросхем К554СА3 или 521СА3, но и на операционных усилителях или транзисторных каскадах, работающих в ключевом режиме и обеспечивающих требуемую крутизну формируемых фронтов импульсов. Диоды VD1 — VD4 выбираются из условий протекания по ним длительно измеряемого тока. Если же фазометр предназначен для измерения сдвига фаз только между двумя напряжениями, то указанные диоды можно заменить любыми другими без предъявления требований по току и обратному напряжению.

Питание устройства осуществлено от одного источника однополярного стабилизированного напряжения (рис. 4).

Расширение пределов измерения по напряжению входного сигнала можно осуществить за счет пропорционального изменения параметров резисторов R1 и R2. Если же нет необходимости в измерении знака фазового угла, то из схемы можно исключить динамический D-триггер, а узел выделения сигнала разности угла сдвига фаз (рис. 5) включить непосредственно к выходам компараторов DA1 и DA2. В этом устройстве элемент DD1.4 реализует дифференциальную схему включения индикатора PA1 и обеспечивает компенсацию напряжения логического нуля.

В качестве индикатора контролируемого параметра PA1 могут быть использованы электронный осциллограф или цифровой вольтметр, это позволит существенно повысить точность воспроизведения измеряемой величины.

Электронный фазометр имеет линейную шкалу, что облегчает его тарировку. Для этого в качестве калибровочных напряжений следует взять два линей-

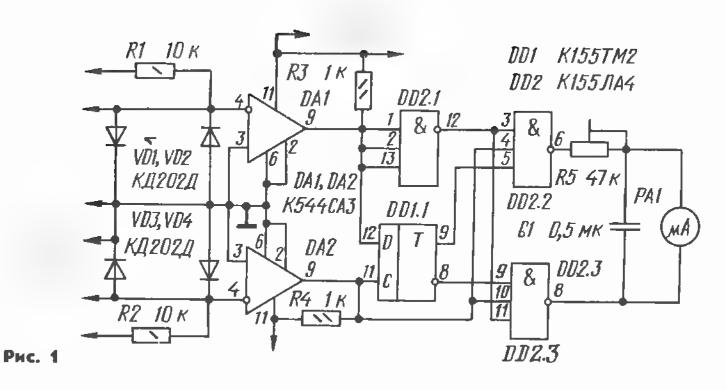


Рис. 1

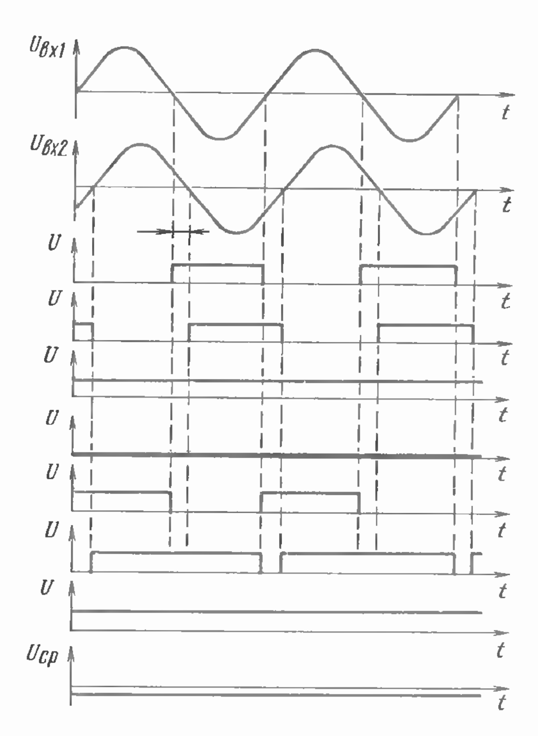


Рис. 2

Рис. 3

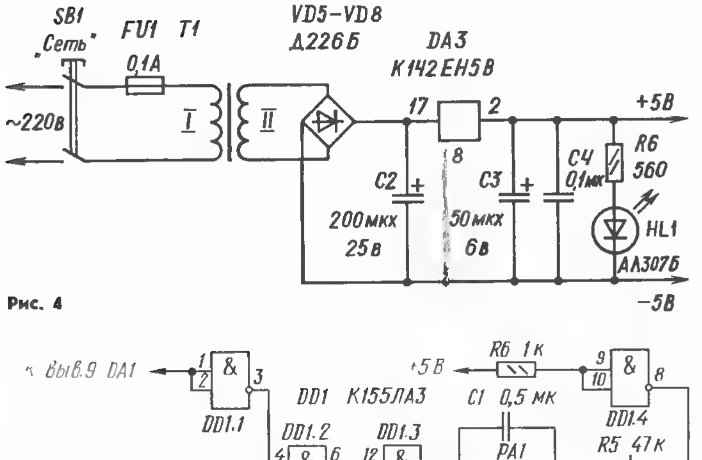


Рис. 4

Рис. 5

ных напряжения трехфазной сети (угол сдвига фаз линейных напряжений составляет 120 эл. град.). В процессе тарировки необходимо согласовать калибровочные напряжения с допустимым уровнем входных напряжений. Величину отклонений стрелки индикатора на требуемую отметку шкалы осуществляют резистором R5.

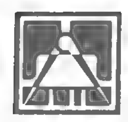
В. БУТЕВ

г. Донецк

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гончаренко А.** Фзометр на микросхемах.— Радио, 1984, № 12, с. 29.

2. **Шиянов Н.** Фазометр и его применение. Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 105, с. 54—64.— М.: ДОСААФ СССР, 1989.



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

LC-генератор на полевых транзисторах

При выборе схемы автогенератора иногда возникает затруднение: какой из них отдать предпочтение?

В статье А. Шадского «Стабильный диапазонный генератор» («Радио», 1963, № 1, с. 20, 21) отмечены повышенная стабильность частоты и спектральная частота LC-генератора, собранного по схеме несимметричного мультивибратора на двойном вакуумном триоде. Было интересно сравнить работу этого устройства, выполненного на полевых транзисторах (см. схему), с «емкостной трехточкой» на полевых транзисторах и «индуктивной трехточкой» на биполярном транзисторе (задающий генератор прибора Г4-106).

В изготовленных макетах этих генераторов были использованы транзисторы КП303А с начальным током стока 2 мА и крутизной характеристики 3 мА/В. Добротность контура — 250, частота генерации — 12 МГц. Выходное напряжение генераторов 0,5 В на нагрузке сопротивлением 50 Ом. Высокостабильных термокомпенсированных колебательных систем, определяющих долговременную стабильность частоты, мы не применяли.

Налаживание первого генератора (по схеме несимметричного мультивибратора) с целью получения неискаженного синусоидального сигнала свелось к подборке резистора R1 (его сопротивление находится в пределах от сотен ом до единиц килоом). При малом сопротивлении этого резистора для некоторых экземпляров полевых транзисторов оказалась возможной одновременная генерация сигнала формы «меандр» на основной частоте и прерывистых колебаний а частотном интервале 100...150 МГц. При большом сопротивлении резистора R1 генератор не возбуждается.

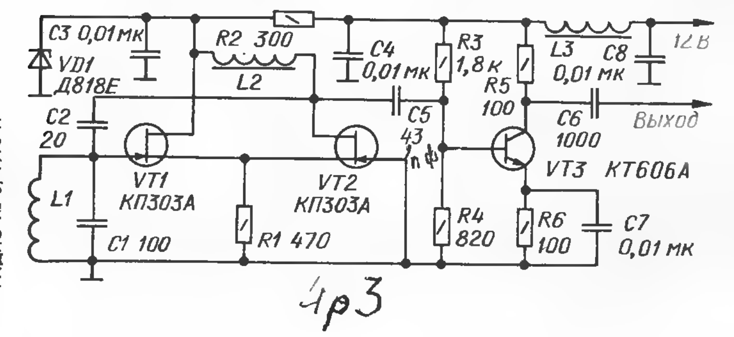
При нормальной работе этот генератор вырабатывает колебания, по форме близкие к синусоиде. Уровень второй и третьей гармоник — соответственно минус 40 и минус 60 дБ. То же для «емкостной трехточки» — минус 36 и минус 50 дБ, для «индуктивной трехточки» — минус 29 и минус 45 дБ. Следует отметить, что генераторы на биполярных транзисторах приходится усложнять с целью получения синусоидального сигнала с низким уровнем гармоник.

Кратковременную нестабильность частоты мы измеряли за 10 с. Для первого генератора она оказалась равной 0,2...0,3 Гц, для «емкостной трехточки» — 3...4 Гц, для «индуктивной» — 0,3...0,8 Гц. Уход частоты генератора за каждые 30 мин работы после двухчасового прогрева не превышал соответственно 80 Гц, 500 Гц и 80 Гц.

Для желающих повторить наш эксперимент сообщаем дополнительные сведения: дроссели L2 — ДМ-0,1-310, L3 — ДМ-0,1-100; катушка L1 состоит из 15 витков провода диаметром 1 мм на каркасе диаметром 20 мм.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать радиолюбителям шире использовать генератор по схеме несимметричного мультивибратора на полевых транзисторах. Этот генератор прост в налаживании и помимо отмеченных в начале статьи достоинств имеет только одну точку коммутации при переключении диапазонов.

Д. КОТИЕНКО,
Н. ТУРКИН
г. Ленинград



Чр3

Входной усилитель-формирователь частотомера

Удобство работы с универсальным частотомером (способным измерять наряду с частотой длительность временных интервалов) во многом зависит как от наличия в его составе входного усилителя-формирователя, так и от качества и возможностей этого усилителя. Требования к этому узлу, используемому в частотомере и измерителе временных интервалов, существенно различны, а по отдельным пунктам совершенно противоречивы.

В частности, даже наиболее удобные для обработки прибором прямоугольные импульсы имеют конечное значение длительности фронта и спада. Для измерителя времени внесение входным усилителем дополнительной временной задержки недопустимо, наоборот, он должен формировать возможно более крутые фронт и спад импульсов на заданном уровне порога компарации. Это требование особенно важно для сигналов с формой, отличной от прямоугольной. Для частотомера же более удобен усилитель-формирователь с гистерезисом, что для измерителя времени неприемлемо.

Реальные сигналы зачастую имеют выбросы, не исключено и наличие помех. Бороться с ними обычным способом — применением фильтров — возможно только в случае низкочастотного частотомера. Для ВЧ частотомера и измерителя времени

остается только один путь — обеспечение помехоустойчивости изменением порога компарации.

Описанный ниже входной усилитель-формирователь может обрабатывать входные сигналы положительной и отрицательной полярности напряжением 0,3... 20 В. Предусмотрена возможность плавно регулировать уровень порога компарации входного сигнала в пределах 0,3...7,5 В, что необходимо для работы с сигналами сложной формы.

Усилитель-формирователь надежно работает в интервале частоты следования входных импульсов 0...2,5 МГц и длительности импульсов более 0,3 мкс. Работоспособность сохраняется до значений частоты 5 МГц и длительности 0,1 мкс, однако при этом необходимо каждый раз подбирать порог компарации.

Принципиальная схема усилителя изображена на рис. 1. Усилитель состоит из двух включенных параллельно и идентичных по построению каналов, каждый из которых представляет собой компаратор напряжения на ОУ (DA1 и DA2), и электронного переключателя-формирователя, собранного на логических элементах микросхемы DD1. Верхний по схеме канал предназначен для работы с входными сигналами положительной полярности, а нижний — отрицательной.

Входной сигнал через ограничивающий резистор R1 и конденсатор C1 поступает на прямой вход ОУ DA1. В момент превышения входным напряжением порога компарации, определяемого напряжением на инвертирующем входе, напряжение на выходе ОУ скачкообразно увеличивается, а при уменьшении ниже порога компарации — скачкообразно уменьшается.

Порог компарации устанавливают переменным резистором R7. Нижний предел порога компарации определяется падением напряжения на диоде VD3 и равен примерно 0,3 В, а верхний — параметрами элементов делителя напряжения R6R7VD3 и равен соответственно 7,5 В. Напряжение на выходе резистивного делителя R3R4 определяет порог ограничения входного сигнала. Когда входное напряжение превышает этот порог, открывается диод VD1 и избыток напряжения падает на входном резисторе R1, предотвращая перегрузку ОУ по входу.

Точно так же работает второй канал устройства, собранный на ОУ DA2. С выхода обоих ОУ импульсы через диоды VD2 и VD5, исключающие прохождение сигналов отрицательной полярности, поступают на электронный коммутатор-формирователь. Это устройство разрешает прохождение сигналов с канала положительной или отрицательной полярности в соответствии с сигналом управления, который поступает с переключателя SA1, устанавливаемого на передней панели частотомера.

Следует отметить, что можно и отказаться от коммутации каналов, например, соединив катоды диодов VD2 и VD5 и обеспечив тем самым автоматический выбор полярности входного сигнала. Однако при работе с двуполярным сигналом, например, синусоидальным, частотомер показывал бы удвоенное значение частоты.

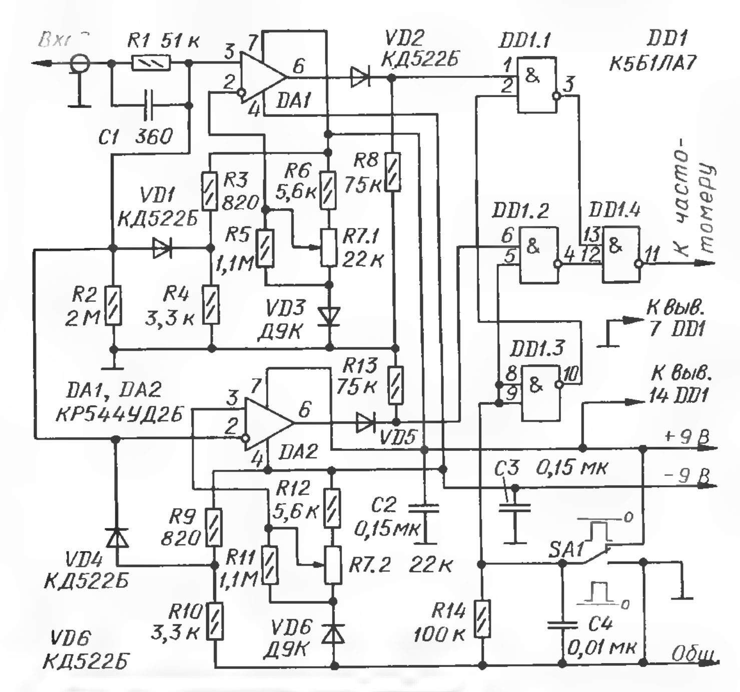


Рис. 1

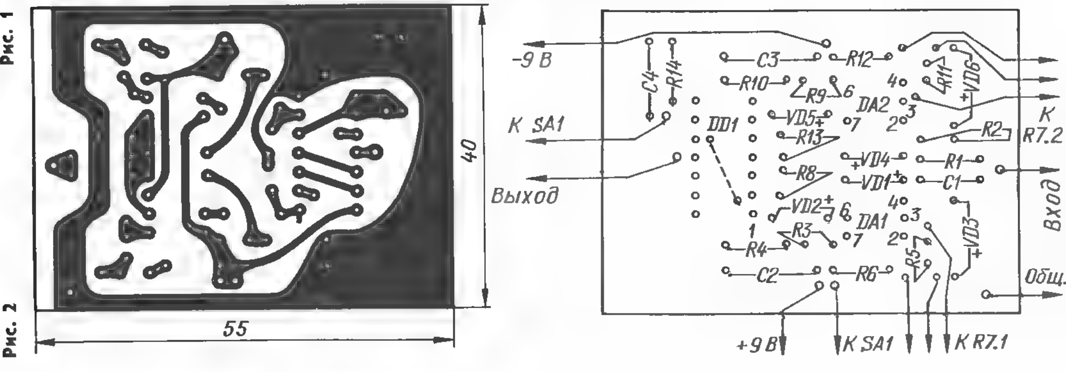


Рис. 2

Усилитель разработан для частотомера, собранного на микросхемах структуры КМОП. При использовании его в приборе, входные цепи которого выполнены на микросхемах серии К155, на выходе усилителя необходимо предусмотреть преобразователь уровня, например, на микросхеме К561ПУ4. Напряжение питания усилителя можно увеличить вплоть до 2×15 В, при этом улучшится его частотная характеристика и расширятся пределы допустимого входного напряжения.

Усилитель собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,75 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Неиспользуемые выводы 1, 5, 8 ОУ DA1, DA2 можно либо обрезать у основания корпуса, либо отогнуть. Часть постоянных резисторов устанавливают на плату «стойми».

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ, конденсаторы КМ-5. Сдвоенный переменный резистор R7 — СП3-4дм. Диоды VD1, VD2, VD4, VD5 — любые кремниевые высокочастотные с обратным напряжением не менее 30 В, например, из серий КД503, КД521. Диоды VD3, VD6 — любые маломощные германиевые, например, из серий Д2, Д9, Д311.

Операционные усилители КР544УД2Б могут быть заменены на К544УД2 — плата позволяет устанавливать их без каких-либо изменений печатных проводников. Возможно применение ОУ К574УД1. Вместо К561ЛА7 может быть применена микросхема К561ЛЕ5, при этом изменится на противоположную указанная на схеме у переключателя SA1 полярность входных сигналов. Возможно также применение микросхем К176ЛА7 или К176ЛЕ5, но в этом случае могут несколько ухудшиться частотные характеристики.

Правильно собранный усилитель не требует налаживания. Необходимо лишь проверить напряжение на верхнем по схеме выводе резисторов R7.1 и R7.2, R4, R10 — оно должно находиться в пределах 7,3...7,5 В (по абсолютному значению). Если необходимо, подбирают резисторы R6, R12, R3, R9.

А. МЕЖЛУМЯН

г. Москва

П2К вместо галетного переключателя

Радиолюбители часто применяют в своих конструкциях вместо галетных переключателей П2Г кнопочные П2К с зависимой фиксацией. Как известно, каждый переключатель П2К имеет не менее двух групп контактов на переключение, но их зачастую или соединяют параллельно, или используют только одну группу.

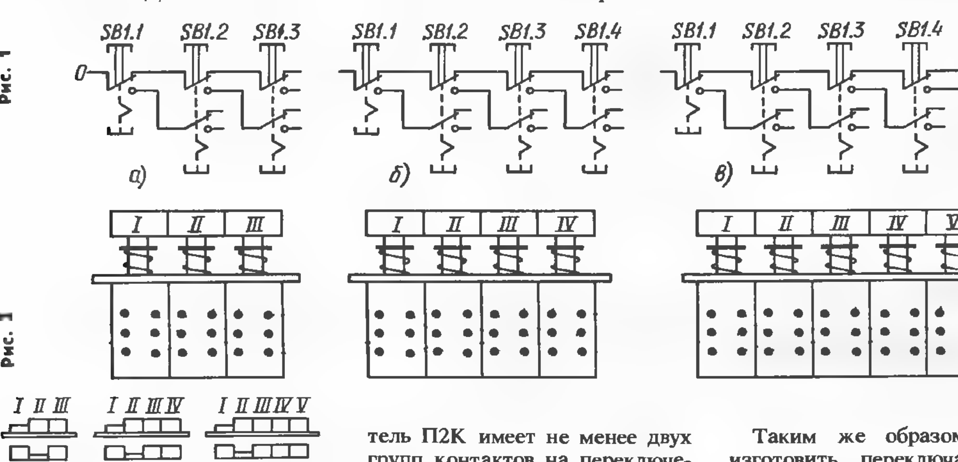
Между тем, используя свободные группы, можно выполнить переключатель на число положений, превышающее общее число кнопок в 2 раза. В таком переключателе при нажатии на кнопки его общий вывод поочередно подключается к остальным выводам. Три варианта схемы такого переключателя — трех-(а), четырех-(б) и пятикнопочного (в) — показаны на рис. 1.

На примере трехкнопочного переключателя легко проследить, что его общий вывод 0 последовательно переключается к выводам 1, 2,...,5. При этом положению 1 соответствует нажатие на кнопку SB1.1, 2 — SB1.2, 3 — SB1.3, 4 — одновременное нажатие на кнопки SB1.1 и SB1.2, 5 — SB1.2 и SB1.3. В исходном состоянии, когда кнопки не нажаты,— это положение 6 — общий вывод соединен с выводом 6.

На этом же рисунке показана распайка выводов блоков переключателей П2К в соответствии со схемами. Если переключатели смонтированы на печатной плате, то перемычки удобнее делать печатными.

На рис. 2 изображены положения кнопок для всех возможных положений всех трех вариантов переключателя. Справа указаны номера контактов, которые подключаются к общему выводу 0 при том или ином положении кнопок.

Если необходимо оставить один вывод неподключенным, то лучше всего это сделать для положения, при котором ни одна из кнопок не нажата.



Таким же образом можно изготовить переключатель на большее число направлений. Для этого надо использовать переключатели П2К, имеющие четыре и более контактных групп.

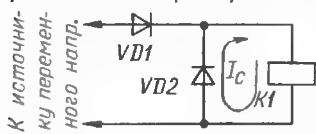
С. МИНАЕВ

г. Ростов-на-Дону

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПИТАНИЕ РЕЛЕ

Реле постоянного тока от источника переменного тока обычно приходится питать через двуполупериодный мостовой выпрямитель, так как питание реле пульсирующим током от однополупериодного выпрямителя сопряжено с вибрацией якоря и нечетким срабатыванием, а включение сглаживающего конденсатора заметно увеличивает габариты узла.



Тем не менее существует способ питания реле от однополупериодного выпрямителя (см. схему), обеспечивающий нормальную работу реле. Здесь вместо сглаживающего конденсатора включен диод VD2. Во время положительного полупериода (плюс на верхнем по схеме проводе) этот диод закрыт, ток протекает через диод VD1 и обмотку реле К1. При отрицательном полупериоде закрыт диод VD1, а ток самоиндукции I_c обмотки, протекая через открывшийся диод VD2, поддерживает реле включенным.

По этой схеме можно включать электромагнитные реле, тяговые электромагниты и другие подобные устройства со значительным током, необходимо только подобрать соответствующие диоды по питающему напряжению и рабочему току. Необходимо заметить, что напряжение питания должно в 1,5... 2 раза превышать номинальное напряжение обмотки.

В. КАНДАУРОВ

пос. Камышеваха
Ворошиловградской обл.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

В связи с тем, что не все наши подписчики, видимо, обратили внимание на публикацию в «Радио», 1989, № 5, с. 3 «К читателям»,— разъясняем: в целях сохранения установленного для журнала «Радио» среднего за год объема на номер — 11 учетно-издательских листов, в 1990 г. (как и в 1989 г.) число страниц в разных номерах будет периодически изменяться: шесть номеров (нечетные) выйдут с 80 страницами и шесть (четные) — с 96. При этом цена каждого номера, независимо от числа страниц, сохраняется неизменной — 65 коп.

РЕДАКЦИЯ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ



ШТЕМПЕЛЬ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОНТАЖНЫХ ПЛАТ

В процессе разработки монтажной платы электронного устройства часто бывает необходимо прорисовать несколько вариантов взаиморасположения микросхем с целью оптимизации межэлементных соединений. При этом очень удобно пользоваться специальным штемпелем, который оставляет на бумаге (или на заготовке платы) сразу 14 или 16 точек, определяющих положения отверстий под выводы микросхемы в масштабе 1:1 или ином.

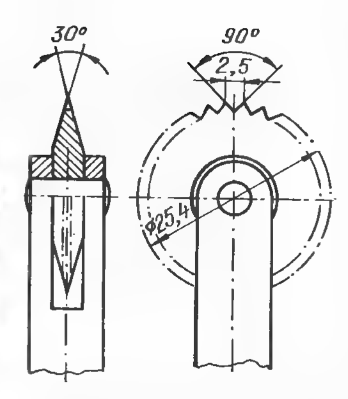
Изготовить такой штемпель довольно просто. На дюралюминиевой пластине толщиной 3... 4 мм размечают точки будущих отверстий и керном, заточенным под углом 90°, пробивают эти точки на глубину 1...1,2 мм. Затем на пластину накладывают кусок сырой резины, накрывают его еще одной гладкой металлической пластиной такого же размера и зажимают весь пакет в вулканизатор для автошин. Включают вулканизатор и прогревают пакет в том же режиме, какой указан в инструкции для вулканизатора. После остывания вулканизатора его разбирают, полученный резиновый лист обрезают по контуру выступов и наклеивают на деревянный брусок.

Такие штемпели можно изготовить и для микросхем в других корпусах, и для других многовыводных элементов.

РАЗМЕТОЧНЫЙ РОЛИК

Когда размещение всех элементов на плате определено, готовую монтажную схему обычно вычерчивают на ватмане в масштабе 1:1. Для этого нужно на листе ватмана разметить контуры платы и разлиновать ее в клетку с шагом 2,5 мм. На полученной сетке легко уточнить и окончательно расположить все детали.

Для разметки будущих линий с необходимым шагом удобно пользоваться простым инструментом — разметочным роликом. Он представляет собой зубчатый стальной ролик, вращающийся на оси в прорези дюралюминиевой или пластмассовой ручки. При прокатывании ролика по бумаге (или по заготовке платы) его зубцы оставляют проколы с нужным шагом. Один из вариантов конструкции ролика показан на рисунке (число зубьев — 32, материал — сталь инструментальная, калить HRc=50...55).



Г. ШУФ

г. Москва

СПОСОБ КОПИРОВАНИЯ РИСУНКА ПЛАТЫ

Часто радиолюбителю приходится вручную переводить рисунок проводников с того или иного оригинала на фольгированный материал. Существует несколько способов выполнения этой работы, но все они не лишены недостатков. Мы предлагаем еще один способ, который, возможно, кому-то окажется полезным. Суть его состоит в следующем.

Сначала рисунок проводников с оригинала переводят на кальку, затем на обратной ее стороне повторяют рисунок водной краской, содержащей сернистое соединение. Этой стороной кальку прижимают к очищенной от окислов фольге заготовки и через 1...2 часа рисунок будет повторен на фольге черными контрастными линиями сернистой меди. Оба рисунка на кальке не требуют ни высокой точности, ни тщательности выполнения. Первый рисунок можно выполнять чем угодно, лишь бы его было хорошо видно с обратной стороны. Большая аккуратность нужна только для обводки рисунка проводников кислотоупорной краской на заготовке платы.

В качестве сернистой краски подойдут тушь или чернила, в которые надо добавить сульфид натрия или калия. Если нет возможности приобрести готовые Na_2S или K_2S, можно приготовить их самостоятельно. Потребуется сера S и поташ K_2CO_3 или сода кальцинированная Na_2CO_3. Поташ и кальцинированную соду можно купить в магазине фототоваров. Несколько труднее найти серу — ее применяют в медицине (дерматологии), в лечебной косметике.

В железный сосуд помещают порошкообразную серу и поташ (или соду) в весовом соотношении 1:2, перемешивают и разогревают до сплавления. Эту работу необходимо вести в хорошо проветриваемом помещении. Полученный сплав измельчают и хранят в тщательно закупоренном сосуде вдали от нагревательных приборов и изделий, содержащих медь и серебро. Для приготовления краски в флакон с 50 г туши надо добавить 15... 30 г полученного порошка.

Подобной краской удобно пользоваться и для разметки стального листа, необходимо лишь предварительно меднить его поверхность в водном растворе медного купороса (200...250 г/л). Поверхность листа очищают, обезжиривают и погружают в раствор или наносят раствор кистью до получения хорошо видимого слоя меди. К высушенному листу прижимают чертеж, выполненный, как указано выше, и на поверхности листа будут четко воспроизведены необходимые линии, избавляющие от трудоемких геометрических построений непосредственно на стали.

Тем, кого затрудняет первоначальная двукратная перерисовка чертежа, можно рекомендовать воспользоваться фотоспособом (он имеет наименование «рефлексный») получения «зеркального» изображения оригинала. Лист тонкой матовой (или полуматовой) контрастной или , даже лучше, особо контрастной фотобумаги накладывают при красном освещении на оригинал чувствительным слоем внутрь. Фотобумагу сильно прижимают чистым стеклом и освещают несколько секунд белым светом мощной лампы; выдержку уточняют экспериментально.

Участки фотобумаги, лежащие на черных линиях оригинала, засвечиваются меньше, чем лежащие на белом фоне. Поэтому после обычной обработки фотобумаги черные печатные дорожки оригинала на снимке будут белыми или серыми на черном поле. Снимок сушат, затем наносят на белые (серые) участки сернистую краску, а далее поступают так, как описано выше.

Использование «рефлексного» фотоспособа позволяет свести к минимуму искажения рисунка печатных проводников по сравнению с оригиналом.

Н. ЯЩИШИНА,
В. ЯЩИШИН

г. Хмельницкий



тельно применить проволочный, его сопротивление может несколько отличаться от указанного на схеме. А вот конденсаторы следует подобрать возможно точнее — их емкость не должна отличаться от указанной на схеме более чем на 2 %. Светодиод — серий АЛ102, АЛ307 с любым буквенным индексом, кнопка и переключатель — любой конструкции, источник питания — батарея 3336.

или набора конденсаторов известной емкости. На шкале проставляют числа, кратные соотношению емкостей проверяемого и образцового конденсаторов.

Измерение емкости проверяемого конденсатора начинают с установки нужного предела измерения переключателем SA1. Движок переменного резистора выводят в положение минимального числа на шкале (в верхнее по схеме).

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ НА ИМС

Всего одна микросхема используется в этом приборе (рис. 1), напоминающем мостовое измерительное устройство. Индикатором равновесия моста в нем является светодиод. Диапазон же измеряемых прибором емкостей сравнительно широк — 30 пФ... 3 мкФ.

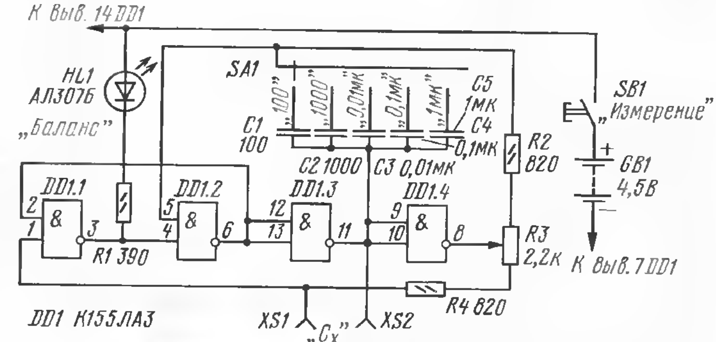


Рис. 1

Измеритель емкости представляет собой модифицированный общеизвестный генератор на трех инверторах. Колебания в предлагаемом генераторе возникают и поддерживаются при условии, что произведение емкости включенного переключателем SA1 образцового конденсатора (C1— C5) на сумму сопротивлений резисторов R2 и части R3 от движка до верхнего по схеме вывода должна быть меньше произведения емкости проверяемого конденсатора, подключенного к гнездам XS1 и XS2, на сумму резисторов R4 и части R3 от движка до нижнего по схеме вывода. При нарушении этого условия, например, при равенстве этих произведений, а значит, балансе моста, работа генератора прекращается и на выходе элемента DD1.1 появляется устойчивый уровень логического 0. Зажигается светодиод HL1 (конечно, при нажатой кнопке SB1 «Измерение»). Баланса моста во время измерения добиваются перемещением движка переменного резистора из одного крайнего положения в другое.

Переменный резистор жела-

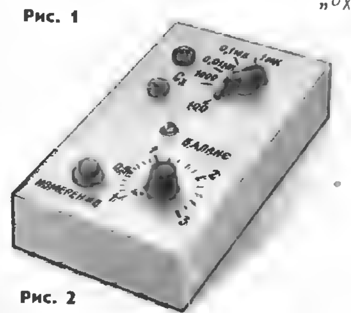


Рис. 2

Измеритель прост и его монтаж может быть навесным, следует лишь позаботиться об уменьшении длины всех соединений. Кроме того, детали измерителя нужно поместить в металлическом корпусе (рис. 2) — ведь генератор работает в широком диапазоне частот и может стать источником помех. На лицевой стенке корпуса размещают переключатель с выключателем, переменный резистор, светодиод и входные гнезда. Градуируют шкалу переменного резистора с помощью образцового измерителя емкости

Нажав кнопку SB1, перемещают движок резистора до момента зажигания светодиода. Умножением цифры против этого положения движка на шкале на емкость образцового конденсатора, проставленную у данного положения ручки переключателя SA1, определяют емкость проверяемого конденсатора.

Ю. СОЛОВЬЕВ

г. Москва

ТАЙМЕР-КАЛЕНДАРЬ

Так названо предлагаемое автоматическое устройство (рис. 3), следящее за сменой дня и индицирующее на табло текущий день недели. Датчиком в нем работает фоторезистор, установленный на окне. Как только забрезжит рассвет, сопротивление фоторезистора упадет, сработает автомат и зажжет световой индикатор нового дня недели.

Таймер-календарь способен, помимо прочего, ежедневно изменять, например, мелодию

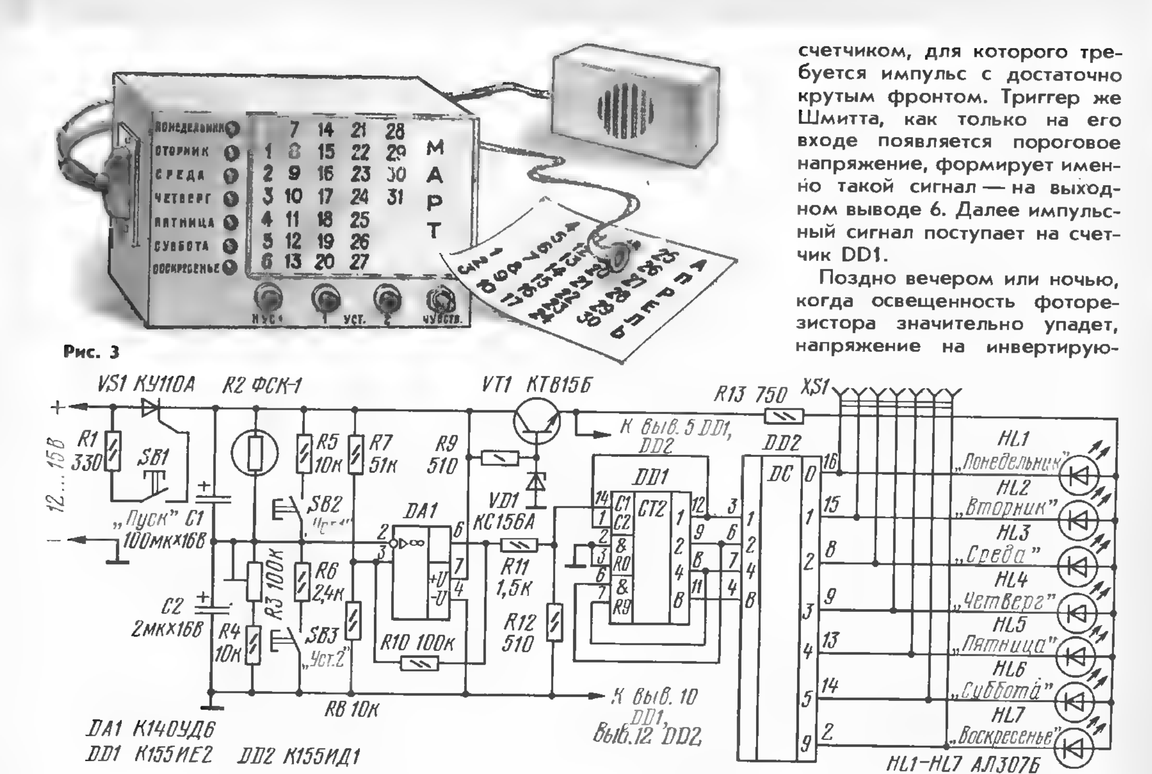


Рис. 3

Рис. 4

электромузыкального квартирного звонка, шифр кодового замка либо подавать команды на различные исполнительные устройства. Правда, в зимнее время он «запаздывает» с выдачей команд из-за более позднего рассвета, что нужно учитывать при эксплуатации автомата.

Помимо светочувствительного датчика — фоторезистора R2 на рис. 4, в автомат входят триггер Шмитта на операционном усилителе DA1, счетчик DD1, дешифратор DD2 и светодиоды (световые индикаторы) HL1—HL7. Питается автомат от источника постоянного тока напряжением 12... 15 В и потребляет ток около 100 мА. Таким источником может быть либо выпрямитель конструкции (звонок, кодовый замок и т. д.), с которым будет работать автомат либо отдельный блок питания.

В цепи питания автомата установлено пусковое устройство из тринистора VS1, ограничительного резистора R1 и кнопки SB1. При нажатии кнопки через управляющий электрод тринистора протекает постоянный ток, открывающий тринистор. После отпускания кнопки тринистор удерживается в открытом состоянии протекающим через него током нагрузки. Но стоит хотя бы на мгновенье исчезнуть питающему напряжению, как тринистор закроется и останется в таком состоянии. Такой режим необходим для предупреждения сбоев в показаниях таймер-календаря при неисправностях в питающей сети.

Но вот напряжение питания подано на автомат — и тринистор «включен». Пока фоторезистор затемнен (ночь) или освещен весьма слабо (перед рассветом), его сопротивление велико. С увеличением освещенности чувствительного слоя фоторезистора его сопротивление падает, в результате чего возрастает напряжение на последовательно соединенных резисторах R3 и R4, а значит, на инвертирующем входе (вывод 2) операционного усилителя — на нем, как уже было сказано, выполнен триггер Шмитта. Необходимость в триггере вызвана тем, что сопротивление фоторезистора изменяется плавно и такой сигнал не в состоянии управлять счетчиком, для которого требуется импульс с достаточно крутым фронтом. Триггер же Шмитта, как только на его входе появляется пороговое напряжение, формирует именно такой сигнал — на выходном выводе 6. Далее импульсный сигнал поступает на счетчик DD1.

Поздно вечером или ночью, когда освещенность фоторезистора значительно упадет, напряжение на инвертирующем входе операционного усилителя снизится практически до нуля, триггер Шмитта окажется в исходном состоянии. Пороги срабатывания триггера зависят от сопротивлений резисторов R7, R8, R10: делителем R7R8 задается нижний порог, а резистором R10 — разница между нижним и верхним порогами срабатывания. Наличие двух порогов срабатывания, значительно «отстоящих» друг от друга, предупреждает многократные переключения триггера в случае колебаний освещенности фоторезистора во время неустойчивой погоды. Чувствительность системы фоторезистор— триггер зависит от установленного сопротивления подстроечного резистора R3.

Для первых пяти импульсов (т. е. пяти рассветов) счетчик работает как двоично-десятичный. При поступлении шестого импульса на выходных выводах 9 и 8 появляются уровни логической 1, которые подаются на входы счетчика и переводят его в состояние «9», что необходимо для перехода сигнала с вывода 14 дешифратора на его вывод 2



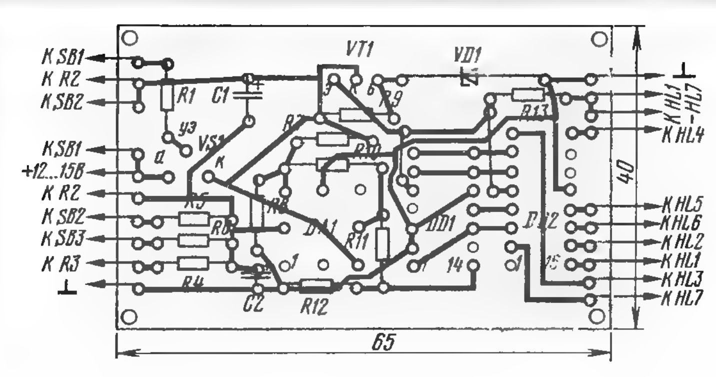


Рис. 5

во время очередной смены дня. Седьмым импульсом счетчик переводится в нулевое состояние.

С каждой сменой состояния счетчика зажигается очередной светодиод, расположенный рядом с надписью дня недели на лицевой стенке корпуса автомата. Одновременно на соответствующем гнезде разъема XS1 появляется уровень логического 0, который может быть использован для управления указанными выше внешними устройствами.

Для начальной установки таймера-календаря или для корректировки его «показаний» предусмотрены кнопки SB2 и SB3. В светлое время суток пользуются кнопкой SB3, а в темное — SB2. Необходимость двух кнопок объясняется просто. В светлое время суток фоторезистор имеет малое сопротивление, поэтому уменьшить входное напряжение на операционном усилителе удастся лишь шунтированием резисторов R3, R4 резистором R6. В темное же время, когда требуется увеличить входное напряжение на усилителе, нужно зашунтировать фоторезистор резистором R5.

Поскольку во время нажатия кнопок неизбежно возникнет дребезг их контактов — характерная помеха, способная нарушить работу триггера, цепи кнопок зашунтированы оксидными конденсаторами C1 и C2. Конденсатор C1, кроме того, служит еще и для увеличения инерционности входной цепи на случаи кратковременных световых помех длительностью до 2,5 с (например, вспышек молнии).

Для согласования аналоговой и цифровой частей автомата установлен делитель R11R12. Питается цифровая часть от источника через стабилизатор, выполненный на стабилитроне VD1 и транзисторе VT1.

О деталях автомата. Указанный на схеме операционный усилитель можно заменить на К140УД7, К153УД2, К553УД2, а микросхемы серии К155 — на аналогичные микросхемы серии К133, конечно, с соответствующей доработкой рисунка печатной платы. Для фотодатчика подойдет, кроме ФСК-1, другой фоторезистор, например, ФСК-2, ФСК-5, ФСК-6. Светодиоды — любые из серий АЛ301, АЛ307, АЛ310, АЛ316, АЛ102, АЛ112. Яркость свечения их устанавливают подбором резистора R13. Вместо светодиодов подойдут лампы накаливания на 3,5 или 6,3 В, но подключать их к выходам дешифратора придется через транзисторные ключи.

Тринистор может быть любой из серий КУ109, КУ110, КУ201, Д235 (два последних тринистора придется размещать вне платы в корпусе устройства). Транзистор — любой из серий КТ815, КТ503, ГТ404, а также КТ603 с буквенными индексами А—Г, И. Подстроечный резистор R3 может быть СП, СПО или другой, постоянные — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25; оксидные конденсаторы — любые малогабаритные, на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме.

Часть деталей таймера-календаря размещают на плате (рис. 5) из фольгированного материала, которую укрепляют внутри небольшого корпуса. На передней стенке корпуса, помимо ручек управления и светодиодов, располагают держатель, в который вкладывают лист календаря на текущий месяц. Разъем XS1 может быть укреплен как на боковой, так и на задней стенке. Если автомат предполагается использовать только для индикации дней недели, можно вообще обойтись без разъема, а для питания устройства изготовить блок с выходным напряжением 12...15 В при токе нагрузки до 150 мА.

После изготовления таймера-календаря и проверки его монтажа подают питание и нажимают кнопку SB1. Должен загореться один из светодиодов HL1—HL7. Нажимая на кнопку SB2 или SB3 (в зависимости от освещенности фоторезистора), наблюдают за поочередным вспыхиванием светодиодов. Затем подносят фоторезистор, например, к зажженной настольной лампе и, прикрывая или открывая его чувствительный слой, убеждаются в четкой работе автоматики, переключающей светодиоды поочередно. Движок подстроечного резистора должен находиться во время этой проверки в нижнем по схеме положении.

Далее фоторезистор укрепляют на окне так, чтобы он был защищен от прямых солнечный лучей и света фар автомобилей, после чего подстроечным резистором устанавливают оптимальную чувствительность устройства в зависимости от освещенности фоторезистора.

А. ИВАНОВ

г. Смоленск



ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ «СЛАВЫ»

Как известно, в электронно-механических часах «Слава» в режиме будильника включается электрический звонок. Он, к сожалению, потребляет значительный ток и уже при снижении напряжения питания до 0,8 В перестает работать, хотя часы продолжают ходить даже при питающем напряжении 0,6 В.

Предлагаемый звуковой сигнализатор (рис. 1) потребляет значительно меньший ток и работоспособен при напряжении 0,7 В. Кроме того, сигнализатор одновременно служит индикатором предельно допустимой раз-

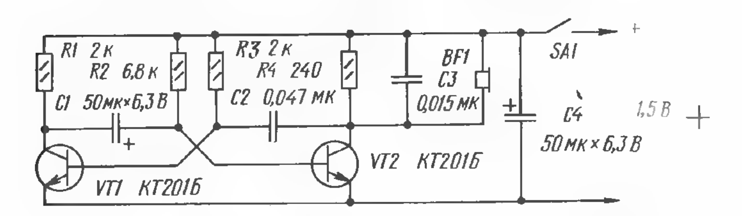


Рис. 1

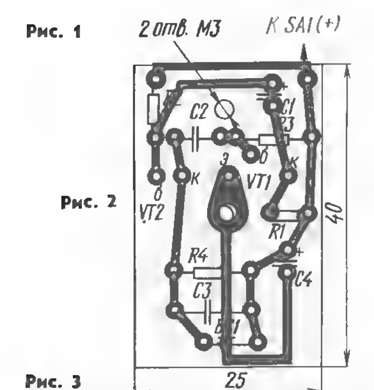


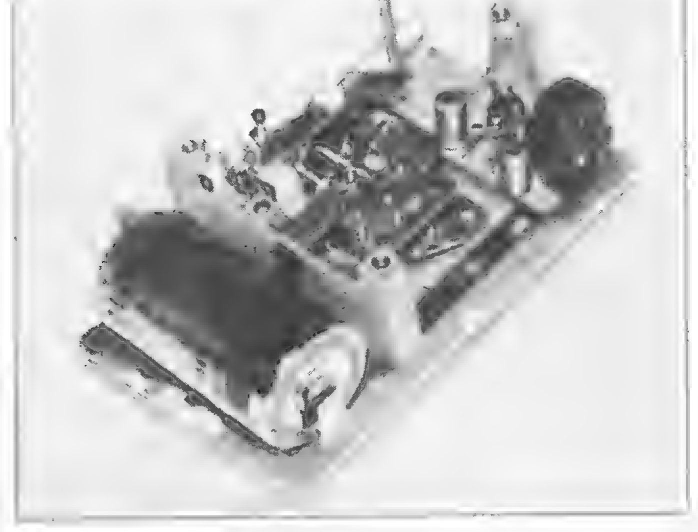
Рис. 2

рядки гальванического элемента питания и необходимости его замены.

Звуковой сигнализатор представляет собой несимметричный мультивибратор, в одно из плеч которого включен миниатюрный звуковой излучатель — телефонный капсюль BF1. Напряжение питания на сигнализатор поступает через выключатель SA1 будильника часов.

Если гальванический элемент свежий, сигнализатор потребляет ток 34 мА, а в его капсюле раздается звук, похожий на трели соловья. При снижении напряжения источника питания до 0,8 В потребляемый ток падает почти вдвое, в капсюле слышатся прерывистые звуки, следующие с частотой около 1 Гц. Дальнейшее снижение питающего напряжения до 0,7 В приведет к появлению звука постоянного тона, что сигнализирует о необходимости замены гальванического элемента.

Рис. 3



Транзисторы в сигнализаторе могут быть любые из серий КТ201, КТ306, КТ312, КТ315; резисторы — МЛТ-0,125; конденсаторы C1 и C4 — К50-6 или другие малогабаритные, а C2 и C3 — КМ; телефонный капсюль — ДЭМШ или другой миниатюрный (например, от телефона-заушины ТМ-2) с обмоткой сопротивлением около 170 Ом.

Детали сигнализатора смонтированы на плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Плату размещают в часах на месте звонка (рис. 3). Минус питания подводится к сигнализатору через центральный винт крепления платы к корпусу часов. А чтобы печатные проводники других цепей не замкнулись на корпус, со стороны печати на винт следует надеть одну или несколько металлических шайб.

Налаживают сигнализатор с источником постоянного тока, напряжение которого можно плавно изменять от 1,6 до 0,7 В. Вначале устанавливают напряжение 0,8 В и подбором резистора R4 добиваются громкого прерывистого сигнала с указанной выше частотой следования. Затем снижают напряжение до 0,7 В и убеждаются в появлении однотонального звука. Последующее повышение напряжения до 1,6 В (таково напряжение «свежего» элемента) должно сопровождаться «соловьиными трелями», нужную окраску которых нетрудно установить подбором резистора R2.

Вот теперь сигнализатор можно соединить с цепями питания часов.

Н. ИЛЮШИН

г. Домодедово Московской обл.

ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА

КТО СИЛЬНЕЕ И ВЫНОСЛИВЕЕ

Каждому спортсмену известен кистевой эспандер, предназначенный для тренировки кистей рук. Чем сильнее спортсмен, тем большее число сжатий эспандера он сможет сделать.

Достаточно приспособить к такому эспандеру электронный счетчик сжатий — и можно померяться силой. Но вряд ли такое устройство можно назвать игровым. Другое дело, если в него ввести действительно игровой момент, скажем, ограничить время между сжатиями эспандера. Пока укладываетесь в это время, счетчик устройства фиксирует каждое сжатие. Устали и потеряли темп — счетчик выключается, и на табло устройства фиксируется результат.

По такому принципу и построена предлагаемая игра (см. заставку). Она состоит из пульта управления и соединенного с ним проводниками эспандера с вмонтированной в него кнопкой. При каждом сжатии эспандера контакты кнопки замыкаются и воздействуют на электронное устройство подсчета импульсов, расположенное в пульте управления. Частота замыканий контактов кнопки должна быть такой, чтобы время между замыканиями было меньше заданного «рабочего» времени таймера, регулировочная ручка которого выведена на лицевую панель пульта. Кроме этой ручки, на пульте расположены кнопки сброса показаний индикаторов и выключатель питания.

Разберем работу игры по ее принципиальной схеме, приведенной на рис. 1. В игре использованы три интегральные микросхемы. На микросхеме DD1 собран формирователь импульсов и таймер, а на DD2 и DD3 — декада счетчика, управляющая цифровым индикатором HG1. Такая декада с индикатором, расположенные в узле A1, предназначена для фиксации единиц, а в узле A2 — десятков сжатий эспандера. Не исключена возможность использования третьего подобного узла для фиксации сотен сжатий.

Формирователь импульсов выполнен на логических элементах DD1.1 и DD1.3. Элементы DD1.3 и DD1.2 образуют таймер, а элемент DD1.4 выполняет роль согласующего каскада.

После подачи питания выключателем SA1 нажимают кнопку SB2 и разряжают конденсатор C3 таймера. Одновременно секцией SB2.2 этой кнопки счетчик DD2 устанавливается на нуль. Поскольку на входы элемента DD1.1 поступают уровни логической 1, такой же уровень окажется и на выходе элемента DD1.3. В итоге конденсатор C3 начнет заряжаться через резисторы R3 и R4, определяющие скорость зарядки, а значит, время «срабатывания» таймера.

Пока конденсатор C3 не успел зарядиться до определенного напряжения, нужно сжать эспандер

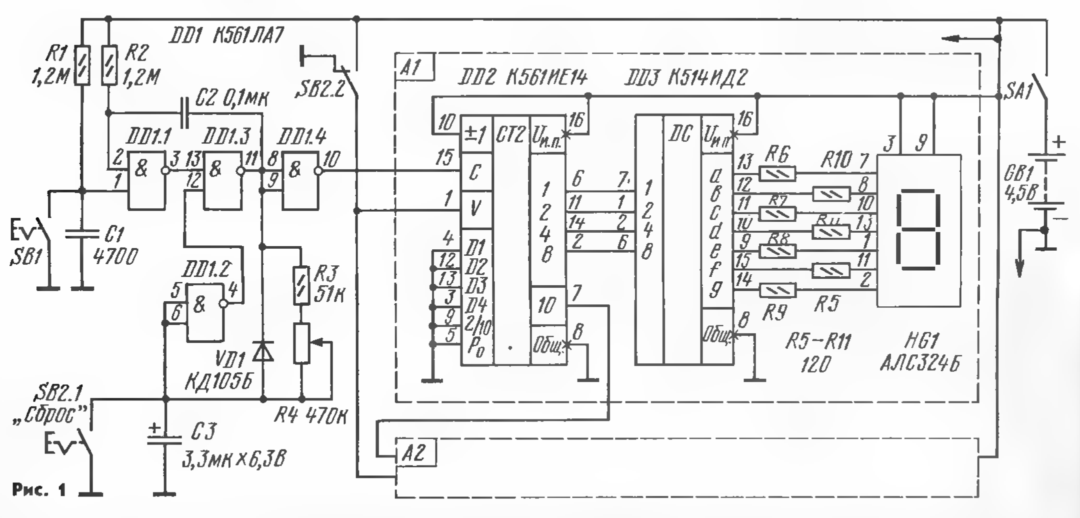


Рис. 1

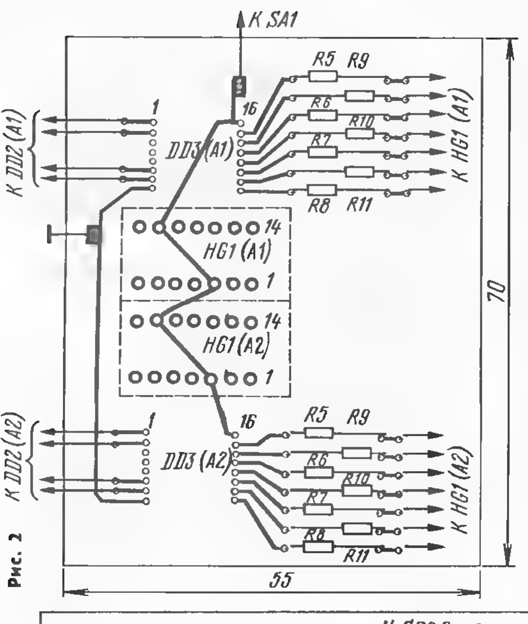


Рис. 2

вень логического 0. Формирователь импульсов перестанет реагировать на сигналы кнопки SB1, и на цифровых индикаторах будет высвечиваться конечный результат состязания.

Чтобы вновь привести игру в действие, следующий играющий, взяв в руку эспандер, нажимает кнопку сброса SB2 и начинает сжимать эспандер.

Кроме указанных на схеме, в игре можно использовать микросхемы К564ЛА7 (DD1), К564ИЕ14 (DD2), а также индикаторы АЛС321Б (HG1). Постоянные резисторы могут быть МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, переменный — типа СП0, СП. Оксидный конденсатор С3 — К50-6, К50-12, остальные конденсаторы — КЛС, КМ, МБМ. Диод VD1 — любой выпрямительный (лучше кремниевый) с возможно меньшим обратным током. Кнопочный выключатель SB1 и переключатель SB2 — КМ или П2К, выключатель SA1 — любой конструкции.

Большинство деталей игры смонтировано на двух платах их фольгированного стеклотекстолита. На одной плате (рис. 2) размещены дешифраторы, индикаторы и резисторы узлов А1 и А2, на другой (рис. 3) — остальные детали, за исклю-

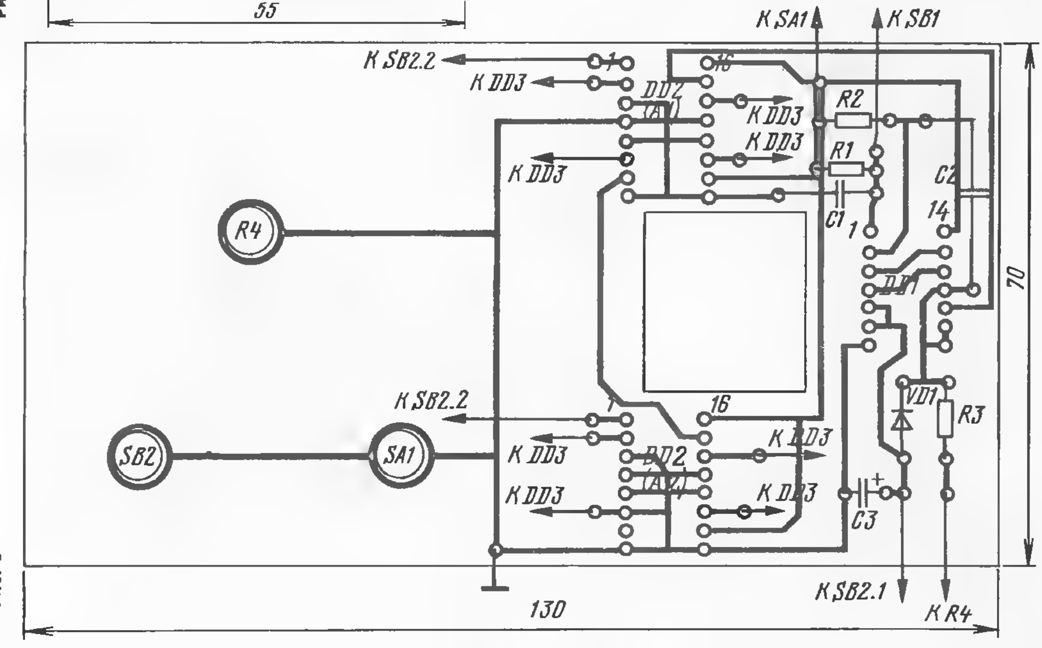


Рис. 3

и замкнуть тем самым контакты кнопки SB1. При этом на одном из входов элемента DD1.1 (вывод 1) появится уровень логического 0 и формирователь выработает импульс, который поступит через элемент DD1.4 на счетчик. Длительность импульса зависит от емкости конденсатора С2 и сопротивления резистора R2 и при указанных на схеме номиналах деталей составляет несколько миллисекунд. Во время этого импульса окажется разряженным (через диод VD1 и элемент DD1.3) конденсатор С3, после чего таймер вновь начнет отсчитывать время.

Если же момент очередного сжатия эспандера «просрочен» и конденсатор С3 успел зарядиться до уровня логической 1 на входах элемента DD1.2, на выходе этого элемента появляется уро-

чением источника питания и кнопки SB1. Последняя плата одновременно является лицевой стенкой (съемной) корпуса, поэтому в ней выпилено отверстие под индикаторы.

Через отверстие в боковой стенке корпуса выведен двужильный (можно экранированный) провод в изоляции, который подключают к кнопке SB1 — она установлена в готовом эспандере с пустотелым корпусом.

Если в игре использованы исправные детали и монтаж не содержит ошибок, никакого налаживания не потребуется. Шкалу переменного резистора нетрудно отградуировать с помощью электронного секундомера, скажем, наручных часов.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ДОРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА ОМЛ-3М

Этим осциллографом станет удобнее пользоваться, если осуществить предлагаемые доработки, практически не затрагивающие самого прибора.

Можно, например, изготовить приставку (рис. 1), позволяющую более плавно изменять частоту развертки. Работать с приставкой менее хлопотно, чем с кнопочным переключателем осциллографа.

Приставка содержит галетный переключатель SA1, с помощью которого устанавливают нужный диапазон частот развертки, набор конденсаторов C1—C8 и цепочку плавного изменения частоты из последовательно соединенных резисторов R1 и R2. В положении «1» переключателя переменным резистором R1 можно изменять частоту развертки от 30 до 100 Гц, в положении «2» — от 100 до 300 Гц, в положении «3» — от 300 Гц до 1 кГц, в положении «4» — от 1 до 3 кГц, в положении «5» — от 3 до 10 кГц, в положении «6» — от 10 до 30 кГц, в положении «7» — от 30 до 100 кГц, в положении «8» — от 100 до 300 кГц, в положении «9» (в этом случае «работает» конденсатор C5 осциллографа емкостью 1000 пФ) — от 300 кГц до 1 МГц.

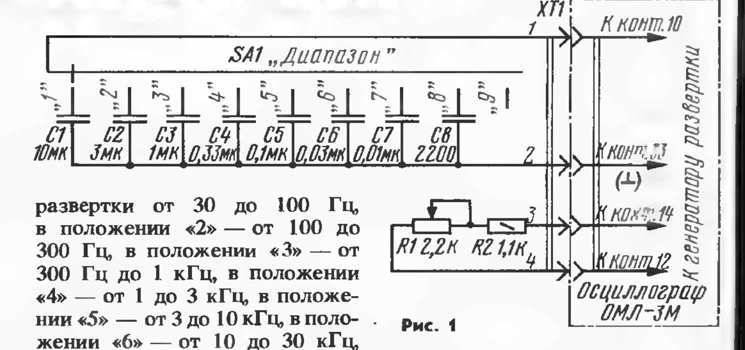


Рис. 1

Конденсаторы должны быть бумажные, слюдяные или керамические. От точности их подбора зависит точность «воспроизведения» указанных частот. Переменный резистор — СПО-1

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«В ПОИСКАХ...

Прочитал эту статью Б. Сергеева в «Радио», 1989, № 9, с. 80—83 и решил высказать свое мнение по некоторым вопросам, связанным с детским техническим творчеством, в частности радиоконструированием. Тем более, что вот уже одиннадцать лет я руковожу кружком электронной автоматики Дома юных техников «Ритм» г. Северодвинска, о котором упоминается в статье.

Прежде всего, общее впечатление о публикации. Для людей, далеких от проблем детского технического творчества и вплотную не связанных с этой сферой деятельности, материал покажется правильным, выдержанным в духе времени. Подавляющая его часть — критика, много примеров и фактов.

Правда, Б. Сергеев занимает несколько противоречивую позицию: одних авторов, представивших на выставку конструкции, повторенные по известным описаниям и выданные за собственные разработки, уличает в нечестности, а других, сделавших ссылки на источники, осуждает за отсутствие творчества. А примером со слета юных техников, прошедшего в Тбилиси, бросает тень подозрения на руководителей, представивших работы своих подопечных. Поучает автор и рецензента отдела «...о необходимости более точно и справедливо анализировать и оценивать творческий вклад юного конструктора в представленную работу», называя работы новосибирцев, получившие диплом I степени, единственный кубок и такие же, как у других призеров, медали, «второсортными».

По-моему, это частное мнение, выраженное в его понимании творчества юных техников. Ведь нигде не говорится об отсутствии творчества у юных судо-, авто- или авиамоделистов при изготовлении ими по точным чертежам соответствующих моделей. А юный радиолюбитель в подавляющем большинстве случаев имеет перед собой лишь схему с описанием, рассчитанным отнюдь не для его понимания. Да и в схеме нередки ошибки и неточности, представляющие преграду на пути к успеху.

Юному исполнителю конструкции (назовем его пока так) приходится решать задачи по разработке плат, компоновке блоков и узлов, замене элементов, подборе и изготовлении соответствующего блока питания, продумывании дизайна, составлении чертежей, выборе технологии при изготовлении корпуса, настройке и регулировке конструкции. И каждая из этих задач, очевидных для взрослого конструктора, для юного исполнителя является настоящей загадкой, требующей творческого подхода, а не только умений и навыков. И поэтому, на мой взгляд, каждого юного исполнителя можно с полным правом назвать юным конструктором.

Согласен, что любое «изобретение» или «новшество» юного — это прежде всего заслуга его руководителя, ибо считаю, что плох тот руководитель, который раньше своего подопечного не догадался до этого. А уж если юный талант способен на такое, то вряд ли он нуждается в руководителе.

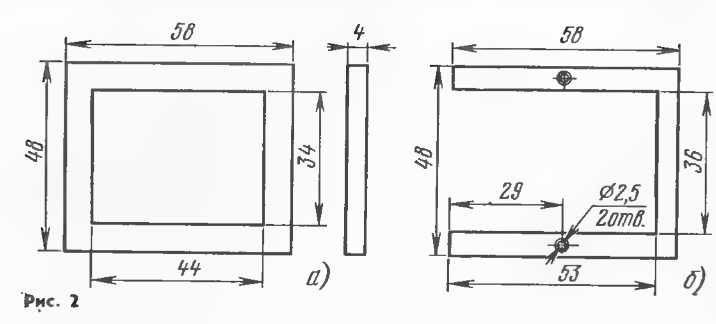


Рис. 2

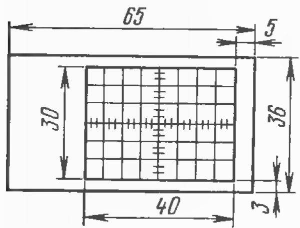


Рис. 3

или СП3-4аМ. Детали приставки монтируют в подходящем по габаритам корпусе, на лицевой панели которого укрепляют переключатель и переменный резистор, а через отверстие в боковой стенке выводят четырехпроводный шнур (или просто четыре монтажных проводника в изоляции) и подпаивают концы проводников к штырькам малогабаритного разъема XT1. Гнездовую часть разъема укрепляют на пластмассовой скобе, расположенной на задней стенке осциллографа. Проводники от гнездовой части пропускают через одно из отверстий в задней стенке и соединяют их с соответствующими контактами платы генератора развертки (для доступа к этой плате придется снять верхнюю половину корпуса осциллографа.

При работе приставки кнопка «МС — МКС» осциллографа должна быть нажата, а остальные кнопки установки длительности развертки — отпущены.

Если нужно установить более точно указанные границы частот в каждом положении переключателя (кроме «9») приставки, следует подобрать соответствующие конденсаторы.

Следующая доработка — изготовление сменных шкал, более удобных по сравнению с имеющейся на осциллографе. Для этого нужно аккуратно срезать заподлицо резиновый тубус и извлечь шкалу, после чего изготовить из любой пластмассы тубус по чертежам, приведенным на рис. 2. Он состоит из рамки (рис. 2, а) и прокладки (рис. 2, б), причем толщина прокладки должна быть равной толщине сменной шкалы или немного превышать ее.

Чтобы закрепить тубус, нужно наложить прокладку на переднюю панель осциллографа, совместить ее с окном электронно-лучевой трубки, наметить и просверлить в панели два отверстия, нарезать в них резьбу М2 и закрепить прокладку винтами М2 с потайной головкой. А после этого приклеить к прокладке рамку. Крепление тубуса должно быть таким, чтобы отверстие под шкалы располагалось слева.

Сменные шкалы (рис. 3) изготавливают из органического стекла и градуируют, например, в соответствии с рекомендациями, приведенными в статье А. Богдана «Снова о С1—94 и приставках к нему» в «Радио», 1984, № 5, с. 41—44.

В. РОСТОВСКИЙ

г. Барнаул

ТВОРЧЕСТВА»

На мой взгляд, деятельность любого радиоконструктора началась с повторения заинтересовавшей его конструкции. Повторение — неизбежный и нужный этап, который учит правильным подходам в решении тех или иных задач.

По поводу прошедшей выставки и, в частности, по экспозиции детского раздела можно сказать, что она действительно смотрелась несколько хуже предыдущих. Мне кажется, отчасти здесь причина в том, что экспонаты демонстрировались скупо, не чувствовалось желания представителей коллективов всесторонне ознакомить с привезенными конструкциями, прежде всего, посетителей выставки.

Причины же спада уровня творчества юных радиолюбителей, мне видятся, прежде всего в недостаточной и ограниченной элементной базе при все возрастающей сложности конструкций. Юные техники в большинстве случаев делают то, что позволяют имеющиеся у них радиоэлементы, а отнюдь не то, что хочется. Юным конструкторам часами приходится выискивать среди списанных промышленностью плат необходимые резисторы или конденсаторы. Большие трудности и с материалами. Фольгированный стеклотекстолит, например, я привожу из других городов за тысячи километров.

Не способствует поднятию уровня экспозиций юных радиолюбителей почти полное отсутствие заинтересованности руководителей кружков. Ведь когда награждаются ребята, их руководитель практически не упоминается. Порою нет его фамилии на этикетках к экспонатам.

Почему бы организаторам выставок не выделить из десятков наград, предусмотренных для взрослых конструкторов, две-три для руководителей лучших детских коллективов? Это повысило бы заинтересованность руководителей радиокружков. Пока же лично я, принимая участие с кружковцами вот уже в трех выставках высокого ранга и защищая практически одним коллективом «честь» области, не только не увидел наград, но и не услышал ни от кого слов благодарности, несмотря на значительные успехи воспитанников.

И еще один вопрос — о документации для выставок. Думаю, что ее подготовка все равно останется на плечах руководителей кружков. Кроме того, документация должна быть упрощена. Следует исключить, например, не имеющий смысла для работ юных конструкторов акт экспертизы и оставить лишь описание конструкции.

В заключение хочется сказать, что участие в различных выставках — не самоцель, а лишь малая часть большой и разнообразной учебно-воспитательной работы руководителя кружка.

О. СЕЛЕЗНЕВ

г. Северодвинск Архангельской обл.





НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

СИМУЛИН А. ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ.— РАДИО, 1989, № 11, С. 41, 42.

О подключении линий интерфейса ИРПР к ППА КР580ВВ55.

Линии данных D0—D6 интерфейса ИРПР подключают к КР580ВВ55 в соответствии с табл. 3 в статье (в тексте иа с. 42 вместо слов «... линии D0 D8 ...» следует читать «... линии D0—D6 ...»). Кроме того, для обеспечения иормальной работы печатающего устройства необходимо линию ГИ интерфейса соединить с общим проводом.

На с. 44 вместо слов «...позволяют управлять печатью из любой программы иа выходе в МОНИТОР.» следует читать «... позволяют управлять печатью, не выходя в МОНИТОР».



ЛУКЬЯНОВ Д., БОГДАН А. «РАДИО-86РК» — ПРОГРАММАТОР ПЗУ».— РАДИО, 1987, № 8, С. 21—23; № 9, С. 24—26; 1988, № 2, С. 24—28.

Назначение транзистора VT5 программатора (рис. 6 в Радио, 1987, № 9).

Транзистор VT5 коммутирует напряжение на входе управления режимом программирования ППЗУ с плавкими перемычками. База этого транзистора через резистор R14 должна быть соединена с выводом 4 одновибратора DD2.2 (а не с его выводом 13).

Тип микросхемы DD2.

Микросхема DD2 — К155АГ3.

Номинал резистора R6 (схема в «Радио», 1988, № 2).

Номинал резистора R6—270 Ом.

Верно ли обозначены положения переключателя SB1?

Нет, неверно. В нажатом положении переключателя программируют ППЗУ К556РТ4 и К155РЕ3, в исходном (показанном на схеме) — все остальные.

Какой преобразователь напряжения +5 В или дополнительный источник можно использовать для питания программатора?

При программировании РПЗУ серии К573 и их зарубежных аналогов ток, потребляемый по линии U_{PR}, не превышает 150, а при программировании ППЗУ с плавкими перемычками — 200 мА. Поэтому, если источник питания +5 В допускает дополнительную нагрузку 2...4 Вт, то есть смысл изготовить преобразователь напряжения.

Лучше, однако, питать программатор от отдельного блока с дискретно или плавио регулируемым выходным напряжением. Предпочтителен следующий ряд напряжений: 12,5 В (БИС К155РЕ3, К556РТ4, 2764А, 27128, 27256, 27512, 27513), 15 В (форсированный режим прожигания ППЗУ), 21 В (БИС Intel-2764), 23 В (К573РФ4) и 25 В (К573РФ1, К573РФ2, К573РФ5). Поскольку программатор представляет собой импульсную нагрузку, на выходе источника питания необходимо включить оксидный конденсатор емкостью не менее 100 мкФ.

Следует помнить, что БИС РПЗУ, особенно последних выпусков семейства 27ХХ, выходят из строя даже при иебольшом превышении программирующего напряжения. Учитывая это, источник питания необходимо спроектировать таким образом, чтобы никакие выбросы напряжения были невозможны. При программировании РПЗУ следует также обратить внимание на то, что на корпусах некоторых БИС зарубежного производства указано напряжение программирования, не уклвдывающееся в приведенный выше ряд.

Во избежание сбоев ЭВМ из-за импульсных помех в момент включения дополнительного источника питания в сеть делать это рекомендуется до подготовки данных в ОЗУ компьютера.

Для чего нужен источник напряжения +5,6 В?

Такое напряжение необходимо для ППЗУ с плавкими перемычками, которые при программировании требуют повышенного напряжения питания. Добавка 0,6 В — это компенсация прямого падения напряжения на диоде VD1, развязывающем источники питания этих микросхем.

Можно ли работать с программатором, не вынимая из панели компьютера БИС D14?

Можно, если сигнал CS от дешифратора адреса подать на вход ROMSEL программатора, а освободившийся вывод подключить к источнику питания +5 В компьютера. При этом, вероятно, есть смысл установить дополнительный разъемный соединитель для сигналов системной шины компьютера.

Почему при подключении программатора наблюдаются сбои изображеиия на экране?

Одна из возможных причин — срабатывание одновибратора DD2.2 не только при обращении к порту БИС D14, но и в другие моменты из-за неправильного подключения линии сигнала STSTB или ROMSEL. Кроме того, программа управляет контроллером ПДП КР580ВТ57 и подразумевает, что его регистры расположены по адресам F800 — F809.

Чем отличается процесс программирования БИС К573РФ1 и других этой серии от программирования остальных БИС?

Для БИС К573РФ1 применен стандартный алгоритм программирования: сначала записывается весь массив информации, а затем проверяется правильность записи. Поэтому время записи информации в такие ППЗУ длится обычно 2...3 мин, из-за чего может создаться впечатление, что программа «зависла». О том, что это не так, свидетельствует горящий все это время светодиод HL1.

О подключении выводов CS ППЗУ с плавкими перемычками.

В табл. 1 («Радио», 1988, № 2, с. 24) указано (см. графу CSpr), какой из выводов CS микросхемы ППЗУ управляет переводом ее в режим записи. С остальными выводами CS (если они, конечно, есть) поступают следующим образом: инверсные входы соединяют с выводом 0 В, прямые (через резистор сопротивлением 1 кОм) — с источником питания +5 В. Вывод 22 ППЗУ КР556РТ5 соединяют с

выводом питания 24 через резистор сопротивлением 100 Ом.

Какой ниббл записывается в четырехразрядные ППЗУ?

В БИС КР556РТ4, КР556РТ11 — КР556РТ16 записывается младший ниббл байта (биты 0...3), т. е. та его часть, которая представлена второй HEX-цифрой в распечатках содержимого памяти. Значение старшего ниббла безразлично: при проверках и занесении информации в память он никак не учитывается. Однако в тех случаях, когда две микросхемы ППЗУ должны вместе хранить один байт, необходимо проделать следующее:

— скопировать последовательность байтов в область буфера программатора;

— запрограммировать первую микросхему ППЗУ;

— перейти в редактор и переставить нибблы в буфере программатора;

— запрограммировать вторую микросхему ППЗУ.

Как программируют микросхемы ППЗУ с объемом памяти более 8 Кбайт?

Данные в эти ППЗУ записывают блоками по 8 Кбайт. На этот случай программатор необходимо дополнить кнопочными переключателями (например, П2К), управляющими дополнительными разрядами адреса микросхем типа 27128 (16 Кбайт), 27256 (32 Кбайт) и 27512 (64 Кбайт). Установив с помощью этих переключателей адрес соответствующего блокв и загрузив в буфер программатора информацию объемом 8 Кбайт, запускают программирование в режиме «РФ4» (убедившись предварительно в соответствии программирующего напряжения указаниому на корпусе микросхемы).

Какие элементы программатора можно исключить, если не предполагается программировать БИС К573РФ1 и ППЗУ с плавкими перемычками?

В этом случае можно исключить транзисторы VT3 - VT5 и резисторы R7—R9, R14, R15.



ЖУРЕНКОВ А. МАЛОГАБАРИТНЫЙ КАССЕТНЫЙ СТЕРЕОПРОИГРЫВАТЕЛЬ. — РАДИО, 1989, № 7, С. 62—66; № 8, С. 58—61.

Намоточные данные дросселя L1.

Дроссель L1 можно намотать на ферритовом (600НН) стержневом сердечнике круглого сечения типоризмера С2, 8×14 (диаметр — 2,8, длина - 14 мм). Обмотка должна содержать 100...110 витков провода ПЭВ-2 0,25, намотанного виток к витку в два слоя.

О трансформаторе питания.

Для питания стереопроигрывателя от сети можно использовать трансформатор от переносного приемника с универсальным питанием (например, от «Альпиниста-320», «Меридиана-235» и т. п.). Мощность трансформатора должна быть не менее 8 Вт, напряжение на вторичной обмотке (под нагрузкой) — от 5 до 9 В. При затруднениях с размещением трансформатора в отсеке питания аппарата можно изготовить отдельный блок питания.

О иедостающих размерах деталей 2 и 3 ЛПМ.

Чертежи деталей 2 и 3 со всеми необходимыми для их изготовления размерами показаны на рис. 1.

Как выглядит второй кронштейн 14?

Второй кронштейн 14 для крепления крышки отсека кассеты является зеркальным отображением показанного иа рис. 4 в статье.



НЕЧАЕВ И. ИК ЛОКАТОР ДЛЯ СЛЕПЫХ.— РАДИО, 1989, № 10, С. 84.

О приемнике ИК излучения.

Вместо светодиода серии АЛ107 в качестве приемника ИК излучения можно использовать фотодиод ИК диапазона, например, ФД-К-155. Такая замена даже желательна, поскольку в этом случае дальность обнаружения препятствий возрастает.

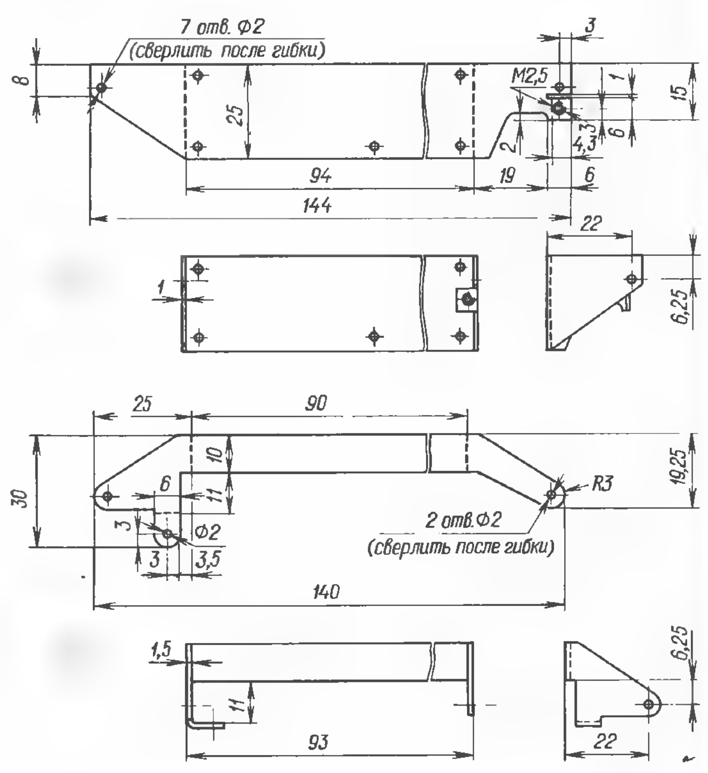


Рис. 1



ЭСАУЛОВ Н. РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ.— РАДИО, 1988, № 5, С. 31, 32.

О работе устройства в цепи с резистивно-емкостной нагрузкой.

Как показала проверка, при наличии в защищаемой цепи конденсатора большой емкости (100 и более микрофарад) электронный предохранитель не выходит на рабочий режим: большой зарядный ток этого конденсатора в момент включения заставляет устройство сработать и нагрузка не подключается.

Предотвратить срабатывание устройства в подобном случае можно, резко ограничив зарядный ток. Схема возможного варианта доработанного в этом направлении

нарушении этого условия предохранитель переходит в режим релаксационных колебаний, что приводит к перегреву транзистора VT2 и выходу его из строя.

Повторное включение нагрузки с таким предохранителем возможно через 5...10 с (после частичной разрядки конденсатора C1).

Если необходимо защитить нагрузку, питающуюся напряжением до 35 В, последовательно с источником тока на транзисторе VT3

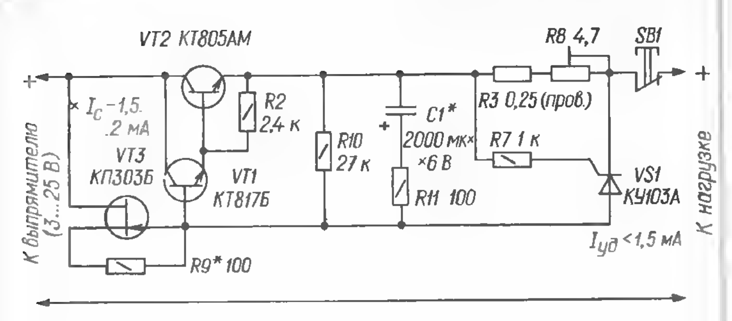


Рис. 2

электронного предохранителя изображена на рис. 2 (нумерация новых элементов продолжает начатую на рис. 1 в статье). Как видно, в усовершенствованном устройстве вместо резистора R1 применен источник тока на полевом транзисторе VT3, а между базой транзистора VT1 и эмиттером VT2 введена цепь R10R11C1. В момент включения нагрузки электронный ключ на составном транзисторе VT1VT2 закрыт. По мере зарядки конденсатора C1 через источник тока на полевом транзисторе VT3 и резистор R4 напряжение смещения на эмиттерных переходах составного транзистора постепенно повышается и проводимость ключа плавно возрастает до максимального значения. Иначе говоря, пусковой ток через емкостную нагрузку оказывается после такой доработки значительно меньше, и устройство беспрепятственно входит в рабочий режим.

Следует учесть, что чем больше емкость нагрузки, тем больше должна быть емкость конденсатора C1 и соответственно чем меньше установленный подстроечным резистором R8 ток срабатывания, тем меньше должна быть емкость нагрузки. Для исключения ложных срабатываний под действием зарядного тока емкостной нагрузки емкость конденсатора C1 надо подобрать в пределах 1000...4000 мкФ.

Следует также учесть, что надежная работа устройства возможна только при выполнении неравенства $I_C < I_{уд}$ (I_C — ток стока транзистора VT3, а $I_{уд}$ — ток удержания тринистора VS1; для КУ103А — от 1,2 до 2,5 мА). При надо включить еще один на транзисторе с таким же начальным током стока.

ГОРЕЛОВ С. ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ (СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК).— РАДИО, 1989, № 10, С. 91—94.

О цоколевке ОУ К157УД1.

Напряжение питания положительной полярности (+U) следует подавать на вывод 7, отрицательной (—U) — на вывод 2.

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по этим материалам просим писать на почтовых карточках (но не на художественных открытках), причем по каждой статье — на отдельной карточке. Это не только ускорит обработку поступающей корреспонденции (учетчикам писем не надо будет тратить время на вскрытие конвертов), но и упростит пересылку Ваших вопросов авторам статей и консультантам (открытку с вопросами по разным статьям придется перепечатывать или посылать авторам по очереди). Не забудьте указать название статьи, ее автора, а также год, номер и страницы в журнале, где она опубликована.

РЕЗОНАНС

А «ВОЗ» И НЫНЕ ТАМ...

В первом номере журнала «Радио» за прошлый год в заметке «Двадцать лет спустя» заместитель главного редактора Издательства ДОСААФ СССР М. М. Золочевский обещал, что в конце 1989 г. радиолюбительские карты появятся в продаже. Но вот завершился 1989 г., наступил 1990 г., а карт нет как нет.

В чем же дело? И вот мы снова в издательстве. Теперь у него новое название — «Патриот». Беседуем с начальником производственного отдела **Р. Б. Хазен.**

— Радиолюбительские карты для нас непрофильная продукция,— сказала Римма Борисовна.— Собственной специальной полиграфической базы у нас нет, поэтому много времени ушло на поиск типографии, которая взялась бы за тиражирование этих карт. Наконец, такая типография нашлась, в Одессе. Там начали работу, но спустя несколько месяцев, как раз к концу прошлого года, руководство типографии расторгло с нами договор, ссылаясь на то, что они не в состоянии выполнить заказ.

И вновь начались поиски — куда пристроить радиолюбительские карты. На наше счастье московская типография № 4 взялась за эту работу. Но никто не может дать гарантии, когда точно она будет завершена. Можно сказать одно: при самых благоприятных условиях радиолюбительские карты будут готовы не раньше середины 1990 г.

От редакции. Ну, что ж, вновь радиолюбителям придется набраться терпения. Впрочем, тем, кто устал ждать, можем посоветовать обратиться к услугам кооператива «Резонанс», который предлагает настенные радиолюбительские карты мира с делением по WAZ и ITU. Карты многоцветные, размерами 90×60 см. Стоят, правда, не слишком дешево — 7 руб. без почтовых расходов. Если Вас заинтересует это предложение, обращайтесь по адресу: 352700, г. Майкоп, аб. ящ. 45. Телефон 2-64-90. Председатель кооператива А. Куйсоков.



ПОСТОЯННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Одной из важных классификационных особенностей конденсаторов является материал их диэлектрика. Обозначенне типа конденсатора по современной классификации начинается с буквы К — конденсатор постоянной емкости (или короче — постоянный). Далее идет двузначное число, указывающее вид диэлектрика, и через дефис — число, обозначающее порядковый номер разработки. Различным диэлектрикам по этой классификации присвоены условные номера. Так, число 10 присвоено керамике, 22 — стеклокерамнке, 42 — бумажной изоляции, 50 — оксиду алюминия, 52 — оксиду тантала, 72 — фторопласту, 73 — лавсану, 77 — поликарбонату. В обозначение оксидно-полупроводникового танталового или ннобиевого конденсатора входит число 53, числом 75 обозначают комбинированный диэлектрнк.

Каждый конденсатор характеризуют следующие технические характеристики: номинальная емкость, допустимое отклонение реальной емкости от указанной на корпусе, номинальное напряжение, тангенс угла диэлектрических потерь, сопротивление изоляции (илн ток утечки), интервал рабочей температуры, температурная стабильность емкости, рабочая частота и другие, определяющие механические свойства, надежность и прочее.

На корпусе конденсаторов обычно указывают фирменный знак предприятия-изготовителя, тип, номинальную емкость и номинальное напряжение. На миниатюрных низковольтных конденсаторах относительно небольшой емкостн нет места для всех этих сведений, поэтому ограничиваются только указанием емкости в кодированном виде и группы по температурной стабильности. Поскольку именно такне конденсаторы входят в состав времязадающих цепей и колебательных контуров электронных устройств, такой параметр, как температурная стабильность емкости, приобретает весьма важное, а порой решающее значение.

Таблица 1

Группа	ТКЕ в интервале температуры от +20 до +85 °С, °С$^{-1}$, ×10^{-6}
П120	+(120±30)
П33	+(33±30)
МП0	0
М33	—(33±30)
М47	—(47±30)
М75	—(75±30)
М150	—(150±40)
М220	—(220±40)
М330	—(330±60)
М470	—(470±90)
М700	—(700±100)
М750	—(750±100)
М1500	—(1500±200)
М2200	$-(2200^{+500}_{-300})$

Таблица 2

Группа	Изменение емкости в нитервале температуры от —60 до +85 °С, %, не более
Н10	±10
Н20	±20
Н30	±30
Н50	—50
Н70	—70
Н90	—90

Температурную стабильность конденсатора выражают отношением изменения его емкости к номинальному значению при изменении температуры на 1 °С и называют температурным коэффициентом емкости — ТКЕ. Для удобства маркировки конденсаторы разбивают на группы по этому параметру, а характеристику каждой из них представляют также в кодированном виде.

Поскольку при увеличении, например, температуры емкость может у одних конденсаторов увеличиваться, а у других — уменьшаться, ТКЕ может быть как положительным, так и отрицательным. Наименование групп и соответствующие им пределы значения ТКЕ представлены в табл. 1. В наименовании групп буквой М обозначены отрицательные значения ТКЕ (М — минус), а буквой П — положительные (П — плюс). Самые стабильные конденсаторы образуют группу МП0 — у них нулевой ТКЕ.

Табл. 1 относится к конденсаторам, обладающим довольно высокой стабильностью. Вместе с этим широко используют в электронике и электротехнике дешевые малостабильные конденсаторы. Они также подразделены на группы по абсолютному изменению емкости, выраженному в процентах,— см. табл. 2.

За основу этой публикации взят цикл справочных статей о конденсаторах в журнале «Электронная промышленность» в 1989 г.

МОНОЛИТНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ К10-42

Предназначены для монтажа в гибридные микросхемы, работающие на частоте до 2 ГГц. Конструкция бескорпусная незащищенная (рис. 1); выводы выполнены в виде контактных площадок, серебреных или луженых.

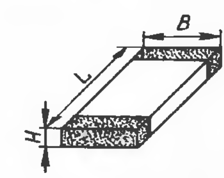


Рис. 1

Номинальное напряжение, В	50
Номинальная емкость, пФ	1; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2—22
Допустимое отклонение емкости при номинальном значении	
менее 4,7 пФ	±0,25 пФ
от 4,7 до 9,1 пФ	±0,25; ±0,5; ±1 пФ
более 9,1 пФ	±5; ±10; ±20 %
Тангенс угла потерь, не более	0,0015
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее	10
Группа по температурной стабильности	М47
Температурный интервал работоспособности, °С	—60...+125

Таблица 3

Номинальная емкость	К10-43а L×B, мм	К10-43б L×B×H, мм: серебреные выводы	К10-43б L×B×H, мм: луженые выводы
21,5—3160 пФ	8,2×4,8	4,5×2,9×2,4	4,9×3,2×2,7
3200—4640 пФ	10×4,8	6×2,9×2,4	6,4×3,2×2,7
4700—7500 пФ	10×6,7	6×4,4×2,4	6,4×4,8×2,7
7590 пФ—0,0154 мкФ	12×8,8	8,5×6,8×2,4	8,9×7,2×2,7
0,0156—0,0205 мкФ	14,5×8,8	10,6×6,8×2,4	11×7,2×2,7
0,0208—0,0249 мкФ	16,5×8,8	12,7×6,8×2,4	13,1×7,2×2,7
0,0252—0,0442 мкФ	16,5±12,2	12,7×10,6×2,4	13,1×11×2,7

ПРЕЦИЗИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ К10-43а, К10-43б

Эти конденсаторы используют в цепях постоянного, переменного и импульсного токов. Конденсаторы К10-43а выполнены в пластмассовом корпусе с проволочными лужеными выводами, а К10-43б — бескорпусные с серебреными или лужеными выводами (рис. 2).

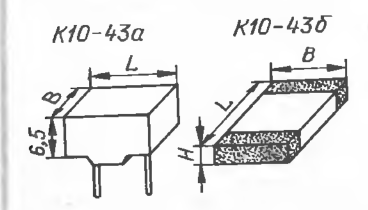


Рис. 2

Номинальное напряжение, В	50
Номинальная емкость, пФ	21,5—4420
Допустимое отклонение емкости, %	±1; ±2; ±5
Тангенс угла потерь, не более	0,0015
Сопротивление изоляции для К10-43б, ГОм, не менее	10
Постоянная времени для К10-43б, МОм·мкФ, не менее	250
Группа по температурной стабильности	МП0
Температурный интервал работоспособности, °С	—60...+125

Зависимость емкости конденсаторов от конструкции и размеров представлена в табл. 3.

КОНДЕНСАТОРЫ К10-47а И К10-47б

Рассчитаны на работу в электрических цепях постоянного, переменного и импульсного токов. Конденсаторы выпускают с тремя группами по температурной стабильности — МП0, Н30 и Н90. Конструктивно выполнены в двух вариантах — в пластмассовом корпусе с гибкими проволочными лужеными выводами длиной 25 мм и бескорпусные с серебреными или лужеными выводами (рис. 3).

Номинальное напряжение, В	10, 25, 50, 100, 250, 500
Номинальная емкость	от 10 пФ до 15 мкФ

Таблица 4

Группа по температурной стабильности	Н30	Н90	Н30	Н90	Н30			МП0			Размеры L×B×H, мм
Номинальное напряжение, В	25		50		100	250	500	100	250	500	
Номинальная емкость, мкФ	—		0,047; 0,068		0,01—0,033	0,0015—0,0068	0,001	0,0015—0,0068	0,00047—0,0015	0,00001—0,00039	7,5×5×5,3
	—		0,1—0,22		0,047; 0,068	0,01; 0,015	0,0015—0,0033	0,0082—0,018	0,0018—0,0033	0,00047—0,001	9×7,1×5,3
	0,68	2,2	0,33; 0,47		0,1; 0,15	0,022; 0,033; 0,047	0,0047; 0,0068	0,022—0,039	0,0039—0,0082	0,0012—0,0022	12×9,5×5,3
	1; 1,5	3,3	0,68; 1; 1,5		0,22; 0,33	0,068	0,01; 0,015	0,047; 0,068	0,01; 0,012	0,0027—0,0039	14×11×5,3
	2,2	4,7; 6,8	1; 1,5; 2,2		0,47; 0,68	0,1	0,022	0,082; 0,1	0,015—0,022	0,0047; 0,0068	16×13,5×5,3

Примечания: 1. Выпускают также два типономинала конденсатора К10-47а на напряжение 10 В, емкостью 10 и 15 мкФ (группа по температурной стабильности — Н30); их размеры — 16×13,5×5,3 мм. 2. Кроме указанных, выпускают два типономинала этого конденсатора на напряжение 500 В, емкостью 0,033 и 0,047 мкФ (группа по температурной стабильности — Н30); их размеры — 16×13,5×7,1 мм.

Таблица 5

Группа по температурной стабильности	Н30	Н90	Н30	Н90	Н30			МП0			Размеры L×B×H, мм	
Номинальное напряжение, В	25		50		100	250	500	100	250	500	Серебреные выводы	Луженые выводы
Номинальная емкость, мкФ	—		0,047	—	0,01—0,022	—		—			4,5×2,9×1,6	4,7×3,2×1,8
	—		0,068	—	0,033	—		0,0015—0,0068	0,00047—0,0015	0,00001—0,00039	4,5×2,9×2,3	4,7×3,2×2,5
	—		—		—	0,0015—0,0068	0,001	—			4,5×2,9×2,8	4,7×3,2×3
	—		0,1; 0,15	—	0,047	—		—			6×4,4×1,6	6,2×4,6×1,8
	—		0,22	—	0,068	—		0,0082—0,018	0,0018—0,0033	0,00047—0,001	6×4,4×2,3	6,2×4,6×2,5
	—		—		—	0,01; 0,015	0,0015—0,0033	—			6×4,4×2,8	6,2×4,6×3
	—		0,33	—	0,1	—		—			8,7×6,6×1,6	8,9×6,8×1,8
	0,68	2,2	0,47	—	0,15	—		0,022—0,039	0,0039—0,0082	0,0012—0,0022	8,7×6,6×2,3	8,9×6,8×2,5
	—		—		—	0,022; 0,033; 0,047	0,0047—0,0068	—			8,7×6,6×2,8	8,9×6,8×3
	1; 1,5	3,3	0,68	1; 1,5	0,22; 0,33	—		0,047; 0,068	0,01; 0,012	0,0027—0,0039	10,8×8,7×2,3	11,2×8,9×2,5
	—		—		—	0,068	0,01; 0,015	—			10,8×8,7×2,8	11,2×8,9×3
	2,2	4,7; 6,8	1; 1,5	2,2	0,47; 0,68	—		0,082; 0,1	0,015—0,022	0,0047; 0,0056	13×10,8×2,3	13,5×11×2,5
	—		—		—	0,1	0,022	—			13×10,8×2,8	13,5×11×3

Примечания: 1. Выпускают также два типономинала конденсатора К10-47б на напряжение 10 В, емкостью 10 и 15 мкФ (группа по температурной стабильности — Н30); их размеры — 13×10,8×2,3 и 13,5×11×2,5 мм соответственно. 2. Кроме указанных, выпускают два типономинала этого конденсатора на напряжение 500 В, емкостью 0,033 и 0,047 мкФ (группа по температурной стабильности — Н30); их размеры — 13×10,8×4,2 и 13,5×11×4,5 мм соответственно.

Таблица 6

Номинальная емкость, мкФ			Размеры, мм	
МП0	Н50	Н90	L×B	A
0,0011—0,01	0,068—0,33	0,22—0,68	6,8×4,6	2,5
0,011—0,015	0,47	1	8,4×4,6	5
0,016—0,03	0,68	1,5—3,3	8,4×6,7	5
—	1	—	8,4×6,7	5

Таблица 7

Номинальная емкость, мкФ			Размеры L×B×H, мм	
МП0	Н50	Н90	Выводы серебреные	Выводы луженые
0,000022— —0,00056	0,0047— —0,015	0,022—0,047	1,5×1,3×1,2	1,5×1,4×1,4
0,00062— —0,0027	0,022—0,047	0,068—0.15	2×1,8×1,2	2×1,9×1,4
0,003—0,0082	—	0,22—0,47	4×2,9×1,2	4×3,2×1,4
0,0091—0,012	—	0,68	5,5×2,9×1,2	5,5×3,2×1,4
0,013—0,018	—	1	5,5×4,4×1,2	5,5×4,6×1,4
0,0091—0,01	0,068—0,33	0,68	4×2,9×1,6	4×3,2×1,8
0,013—0,015	0,47	1	5,5×2,9×1,6	5,5×3,2×1,8
0,02—0,027	—	1,5; 2,2	5,5×4,4×1,6	5,5×4,6×1,8
0,03	0,68	3,3	5,5×4,4×1,8	5,5×4,6×2
—	1	—	5,5×4,4×2	5,5×4,6×2,3

К10-47а К10-47б

Рис. 3.

Допустимое отклонение емкости, %, для групп по температурной стабильности
- Н30 . . . . . . ±20; +50 −20
- Н90 . . . . . . +80 −20
- МП0 . . . . . . ±5; ±10; ±20

Сопротивление изоляции для К10-47б, ГОм, не менее, для групп по температурной стабильности
- Н30 и Н90 4
- МП0 10

Постоянная времени для К10-47б, МОм · мкФ, не менее, для групп по температурной стабильности
- Н30 и Н90 . . . 100
- МП0 250

Температурный интервал работоспособности, °С, для групп по температурной стабильности
- Н30 и МП0 . . . −60...+125
- Н90 . . . . . . −60...+85

Зависимость емкости конденсаторов К10-47а от конструкции, размеров, номинального напряжения и группы по температурной стабильности представлена в табл. 4, а К10-47б — в табл. 5.

МОНОЛИТНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ К10-50

Их применяют в электрических цепях постоянного и переменного токов. Конденсаторы разделены на три группы по температурной стабильности емкости — МП0, Н50 и Н90. Конструктивно выполнены в двух вариантах: К10-50а — в пластмассовом прямоугольном корпусе с проволочными лужеными выводами и К10-50б — бескорпусные с металлизированными контактными площадками, серебреными или лужеными (рис. 4)

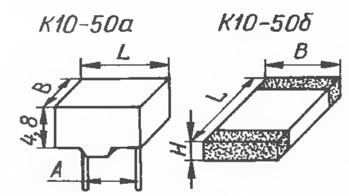


Рис. 4

Номинальное напряжение, В, для группы температурной стабильности
- МП0 25
- Н50, Н90 16

Номинальная емкость, мкФ . . . . . . 0,000022—3,3

Допустимое отклонение емкости, %, для группы температурной стабильности
- МП0 . . . . . . ±5; ±10; ±20
- Н50 . . . . +50 −20
- Н90 . . . . +100 −10

Сопротивление изоляции, ГОм, для группы температурной стабильности
- МП0 10
- Н50, Н90 3

Постоянная времени, МОм · мкФ, для группы температурной стабильности
- МП0 250
- Н50, Н90 75

Интервал рабочей температуры, °С, для группы температурной стабильности
- МП0, Н50 . . . −60...+125
- Н90 . . . . −60...+85

Зависимость номинальной емкости от размеров конденсатора К10-50а представлена в табл. 6, а К10-50б — в табл. 7.

(Продолжение следует)

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва